

#2
Dwy off
8-31-01

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:)
Nobuhiro TAKI)
Serial No.: To Be Assigned) Group Art Unit: Unassigned
Filed: November 16, 2000) Examiner: Unassigned
For: **SERIAL BUS**)
INTERFACE DEVICE)



**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. §1.55**

*Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231*

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. §1.55, the applicant(s) submit(s)
herewith a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No. 2000-148465
Filed: May 19, 2000.

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing
date as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements
of 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,
STAAS & HALSEY LLP

Date: November 16, 2000

By: _____

James D. Halsey, Jr.
Registration No. 22,729

700 Eleventh Street, N.W., Suite 500
Washington, D.C. 20001
(202) 434-1500

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

10915 U.S. PTO
09/714304
11/17/00

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this office.

Date of Application: May 19, 2000

Application Number: Patent Application No. 2000-148465

Applicant(s): FUJITSU LIMITED
FUJITSU VLSI LIMITED

September 29, 2000

Commissioner,
Patent Office Kohzoh OIKAWA

Certification No. 2000-3080276

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC915 U.S. PTO
09/714304
11/17/86

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年 5月19日

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-148465

出 願 人
Applicant(s):

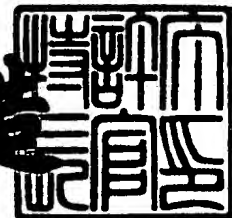
富士通株式会社
富士通ヴィエルエスアイ株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 9月29日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3080276

【書類名】 特許願

【整理番号】 0040498

【提出日】 平成12年 5月19日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04L 12/56

【発明の名称】 シリアルバスインターフェース装置

【請求項の数】 4

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県春日井市高蔵寺町二丁目 1 8 4 4 番 2 富士通ヴィエルエスアイ株式会社内

 【氏名】 滝 宣広

【特許出願人】

 【識別番号】 000005223

 【氏名又は名称】 富士通株式会社

【特許出願人】

 【識別番号】 000237617

 【氏名又は名称】 富士通ヴィエルエスアイ株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100098431

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 山中 郁生

 【電話番号】 052-263-3131

【選任した代理人】

 【識別番号】 100097009

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 富澤 孝

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 041999

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 シリアルバスインターフェース装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 シリアルバス稼働中に挿抜した際、自動的にトポロジを再構築する機能を有するシリアルバスインターフェース装置において、

前記シリアルバスに接続される際、識別番号を付与されることなく物理的なインターフェースを構成する物理層回路を備えることを特徴とするシリアルバスインターフェース装置。

【請求項 2】 前記物理層回路が取り込む前記シリアルバス上のデータを記憶するデータ記憶手段を備えることを特徴とする請求項 1 に記載のシリアルバスインターフェース装置。

【請求項 3】 シリアルバス稼働中に挿抜した際、自動的にトポロジを再構築する機能を有するシリアルバスインターフェース装置において、

前記シリアルバスに接続される際、1 以上の識別番号を付与される物理的なインターフェースを構成する複合物理層回路を備えることを特徴とするシリアルバスインターフェース装置。

【請求項 4】 前記複合物理層回路が取り込む前記シリアルバス上のデータを前記識別番号に関連づけて記憶する複合データ記憶手段を備えることを特徴とする請求項 3 に記載のシリアルバスインターフェース装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、IEEE 1394 シリアルバスに代表される次世代デジタルインターフェースに接続されるシリアルバスインターフェース装置に関するものであり、特に、IEEE 1394 シリアルバス等のバス上の通信状態やこのバスに接続された装置の動作確認等のバス解析装置として好適なシリアルバスインターフェース装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

IEEE 1394 シリアルバスに代表される次世代デジタルインターフェースは、パソコン及びその周辺機器との間のデータ転送に留まらず、デジタルカメラやDVDプレーヤ等のデジタルAV機器とパソコンとの間での、またデジタルAV機器同士での、動画データ等のマルチメディアデータ転送をも取り扱うため高速なデータ転送速度を要求され、またその応用範囲は一般家庭へも広がるため、電源投入状態での装置の挿抜にも対応できるいわゆるプラグアンドプレイ機能が必要とされている。

【0003】

IEEE 1394 シリアルバスでは、パケット転送が100～400メガビット/秒という高速なデータ転送速度を有していると共に、マルチメディアデータの安定した転送のための同期転送モードと、従来型データ等の転送のための非同期転送モードとの2種類の転送モードをサポートしている。また、プラグアンドプレイ機能を実現するため、装置の挿抜時に初期化シーケンスを実行してトポロジ構成を再構築し、装置毎の識別番号(ID)を自動的に割り当てる機能を有するものである。

【0004】

例えば図1に示すように、IEEE 1394 シリアルバスBで接続されたパソコン101 (ID=1) とデジタルカメラ102 (ID=0) との間の通信状態を解析するためには、バス解析装置100がバスB上のパケットを受信できるようにする必要がある。そのためにはバス解析装置100を、IEEE 1394 規格の通信プロトコルに準拠する物理層回路を有する構成として、パソコン101とデジタルカメラ102との間を結ぶバスB上に挿入することにより行う。すなわち、パソコン101とバス解析装置100とをバスB1で接続し、バス解析装置100とデジタルカメラ102とをバスB2で接続することにより、IEEE 1394 シリアルバスが、バストポロジを再構築して物理層回路を介してバス解析装置100に新たなIDを割り付け (ID=1)、バスB1、B2に接続された1つの装置として認識する。バス解析装置100が、IEEE 1394 シリアルバスに組み込まれバスB1、B2上の通信が可能となることにより、パソコン101とデジタルカメラ102との間の通信状態の解析を行うもので

ある。尚、この場合、既存装置の I D も同時に再割り付けされるため、パソコン 1 0 1 は I D = 1 に代えて I D = 2 として認識されるようになる。

【 0 0 0 5 】

また、図 2 はシリアルバス上に $n + 1$ の装置が接続されている場合である。装置 A 乃至 H (I D = 0 乃至 7) 及びその他の装置 (I D = 8 乃至 n) から構成される I E E E 1 3 9 4 シリアルバスシステムにおいて、例えば、装置 A (I D = 0) のバス B B 上の通信動作を解析したい場合の方法を示している。新規に開発したハードディスクドライブ等の装置 A をバスに接続した際の装置 A の通信動作解析を行う場合等が想定される。装置 A (I D = 0) と装置 B (I D = 4) とを接続するバス B B をバス B B 1 とバス B B 2 とに分割し、その間に物理層回路を有するバス解析装置 1 0 0 を挿入する。この場合にも図 1 の場合と同様に、I E E E 1 3 9 4 シリアルバスがバストポロジを再構築してバス解析装置 1 0 0 を I D = 1 として認識すると共に、各装置の I D も設定し直されてバス解析装置 1 0 0 を組み込んだ状態で I E E E 1 3 9 4 シリアルバスを構成する。バス解析装置 1 0 0 は、バス B B 1、B B 2 上の通信が可能となり、装置 A の通信動作の解析を行うものである。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、図 1 に示すバス解析装置 1 0 0 として使用するシリアルバスインターフェース装置では、パソコン 1 0 1 とデジタルカメラ 1 0 2 との間の通信状態の解析を行うためには、両者を結ぶバス B に物理層回路を介してバス解析装置 1 0 0 を挿入する必要がある、挿入することによりバス解析装置 1 0 0 自身もバス上の装置を構成してしまうため、バス構成が本来の接続環境には存在しないバス解析装置 1 0 0 を含んだトポロジとなってしまう、本来のトポロジにおける通信環境での解析を行うことができないという問題がある。

【 0 0 0 7 】

更に、図 2 に示すバス解析装置 1 0 0 として使用するシリアルバスインターフェース装置では、図 1 の場合と同様にバス解析装置 1 0 0 を挿入することによりバスの構成が変化してしまい、本来のトポロジにおける通信環境での解析を行う

ことができないという問題がある。

また、バスに多数の装置が接続された状態でバスの通信状態を解析する必要がある場合には、すべての装置を通常の使用環境に合致した状態に接続した上で解析する必要があり、接続される装置が多数ある場合や多種類の装置について解析する必要がある場合等には、解析環境の設定に多大な労力を要することとなり問題である。

【 0 0 0 8 】

本発明は前記従来技術の問題点を解消するためになされたものであり、I E E E 1 3 9 4 等のシリアルバスに接続するシリアルバスインターフェース装置において、バストポロジに影響を与えることなく挿抜することができ、また複数の装置をシミュレートすることができ、バスの通信状態を解析するバス解析装置に使用して好適な物理層回路を有するシリアルバスインターフェース装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するために、請求項 1 に係るシリアルバスインターフェース装置は、シリアルバス稼働中に挿抜した際、自動的にトポロジを再構築する機能を有するシリアルバスインターフェース装置において、シリアルバスに接続される際、識別番号を付与されることなく物理的なインターフェースを構成する物理層回路を備えることを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

これにより、シリアルバスに接続されている既存装置間のトポロジ環境を変更することなくシリアルバス上の応答に影響を及ぼさないでシリアルバスインターフェース装置を接続することができ、更に接続されたシリアルバスインターフェース装置が備える物理層回路は、シリアルバスと物理的なインターフェースを構成することができ、シリアルバス上のデータを検出することができる。

【 0 0 1 1 】

また、請求項 2 に係るシリアルバスインターフェース装置は、請求項 1 に記載のシリアルバスインターフェース装置において、物理層回路が取り込むシリアル

バス上のデータを記憶するデータ記憶手段を備えることを特徴とする。

【0012】

これにより、既存装置が接続されたシリアルバス上のデータ応答に影響を及ぼすことなく、シリアルバスに接続されたシリアルバスインターフェース装置の物理層回路がシリアルバス上のデータを取り込んだ上で、そのデータを適宜データ記憶手段に記憶することができ、シリアルバス上に流れる必要なデータを十分に収集して記憶することができる。

【0013】

また、請求項3に係るシリアルバスインターフェース装置は、シリアルバス稼働中に挿抜した際、自動的にトポロジを再構築する機能を有するシリアルバスインターフェース装置において、シリアルバスに接続される際、1以上の識別番号を付与される物理的なインターフェースを構成する複合物理層回路を備えることを特徴とする。

【0014】

これにより、シリアルバスインターフェース装置をシリアルバスに接続すれば、複合物理層回路が、識別番号を有する1以上の装置を全て接続した場合と同様な応答をすることができ、シリアルバスインターフェース装置単独で、多数の装置を接続した場合と同じ環境を実現することができる。

【0015】

また、請求項4に係るシリアルバスインターフェース装置は、請求項3に記載のシリアルバスインターフェース装置において、複合物理層回路が取り込むシリアルバス上のデータを識別番号に関連づけて記憶する複合データ記憶手段を備えることを特徴とする。

【0016】

これにより、複合物理層回路がシリアルバス上のデータを取り込んだ上で、そのデータを識別番号に関連づけて適宜複合データ記憶手段に記憶することができ、シリアルバス上に流れる識別番号毎のデータのうち必要なものを記憶することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発明のシリアルバスインターフェース装置について具体化した実施形態を図 3 乃至図 2 5 に基づき図面を参照しつつ詳細に説明する。

【0018】

図 3 は、本発明を具体化した第 1 実施形態のバス解析装置を接続した I E E E 1 3 9 4 バス構成図である。バス上に接続された装置の識別番号（以下、I D と記す。）1 のパソコン 1 0 1 と I D = 0 のデジタルカメラ 1 0 2 を I E E E 1 3 9 4 シリアルバスで接続したシステム（不図示）におけるバス上の通信状態を解析するため、本発明のバス解析装置 1 A をパソコン 1 0 1 とデジタルカメラ 1 0 2 との間に挿入し、パソコン 1 0 1 との間、デジタルカメラ 1 0 2 との間をそれぞれバス B 1 及びバス B 2 で接続した構成である。バス解析装置 1 A は、バス解析装置 1 A 内の物理層回路 2 A にて I E E E 1 3 9 4 バス B 1、B 2 にインターフェースされておりバスとの通信を可能にしている。そして、受信されたデータは後段のデータ解析回路 3 にて解析される。ここで、インターフェースは、後述するようにバス解析装置 1 A を挿入しても物理層回路 2 A に I D が割り当てられることはなく（I D 無し。）トポロジーが再構築されるので、バス解析装置 1 A の挿入前後でパソコン 1 0 1（I D = 1）とデジタルカメラ 1 0 2（I D = 0）との有する I D は変化することなく、解析したいシステム（この場合、パソコン 1 0 1（I D = 1）とデジタルカメラ 1 0 2（I D = 0）とで構成されるシステム。）のバストポロジーを変化させることなく通信状態を解析することができるものである。

【0019】

次に、図 4 乃至図 8 にて、バス解析装置 1 A を被解析システムに挿入した際の物理層回路 2 A における I E E E 1 3 9 4 バスの初期化シーケンスにおいて、物理層回路 2 A に I D が割り当てられることなくトポロジーが再構築される手順について説明する。図 4 は、バス解析装置 1 A を挿入してバスがリセットされた後、トポロジーのツリー構造を決定する T r e e - i d e n t i f y 動作を示す状態遷移図である。図 4 の状態遷移に従い、パソコン 1 0 1 とデジタルカメラ 1 0 2 とからなる被解析システムにバス解析装置 1 A を挿入する場合の実際の動作

シーケンスを図 6 及び図 7 に示す。また、図 5 は、ツリー構造決定後に各装置に I D を割り付ける S e l f - i d e n t i f y 動作を示す状態遷移図であり、この状態遷移に従い、バス解析装置 1 A が挿入されたパソコン 1 0 1 とデジタルカメラ 1 0 2 とからなる被解析システムに I D を割り付ける動作シーケンスを図 8 に示す。

【 0 0 2 0 】

先ず、T r e e - i d e n t i f y 動作のうち P A R E N T _ N O T I F Y 信号を物理層回路 2 A の一方のポートにて受信する場合について図 4 及び図 6 に従い説明する。ここで、P A R E N T _ N O T I F Y 信号とは、ツリー構造を構成する 1 つの枝に接続されるポートの中でバスの調停権が高いポートであることを宣言する信号である。バス解析装置 1 A が挿入されバスリセットが完了すると、図 4 における状態（以下、S と記す。）1 にてタイムアウトシーケンスに従い、定期的に I D L E 信号を送信し、バス解析装置 1 A の物理層回路 2 A が T r e e - i d e n t i f y 動作におけるスタンバイ状態にあることを報知する。

【 0 0 2 1 】

この状態から物理層回路 2 A の一方のポートに P A R E N T _ N O T I F Y 信号を受信することを条件として（図 4 の S 2 ）、同じポートに C H I L D _ N O T I F Y 信号を出力する（図 4 の S 3 ）。図 6 の動作シーケンスでは、手順（以下、P と記す。）1 に示すように、デジタルカメラ 1 0 2 からシリアルバス B 2 に出力された P A R E N T _ N O T I F Y 信号を物理層回路 2 A が受信することを条件として、同ポートからデジタルカメラ 1 0 2 に向けて C H I L D _ N O T I F Y 信号を出力することに相当する（図 6 の P 2 ）。

【 0 0 2 2 】

そして、この C H I L D _ N O T I F Y 信号を受信したデジタルカメラ 1 0 2 が P A R E N T _ N O T I F Y 信号の出力を停止することにより C H I L D _ H A N D S H A K E 状態が受信されることで（図 4 の S 4 、図 6 の P 3 ）デジタルカメラ 1 0 2 との間のツリー構造が決定され、続けて物理層回路 2 A は、他方のポートに P A R E N T _ N O T I F Y 信号を出力する（図 4 の S 5 、図 6 の P 4 ）。

【 0 0 2 3 】

この信号出力は相手側の装置がCHILD_NOTIFY信号を返し、PARENT_HANDSHAKE状態を受信してツリー構造が決定するまで続けられる。即ち、図6において、物理層回路2Aとパソコン101が共にPARENT_NOTIFY信号をバスB1上に出力した場合、IEEE1394バスの規格によりROOT_CONTENTION状態となり、パソコン101はPARENT_NOTIFY信号の出力を停止する（図6のP5）。一方、物理層回路2AはPARENT_NOTIFY信号を出力し続けるので（図4のS5、図6のP5）、パソコン101のタイムアウト経過後にパソコン101はPARENT_NOTIFY信号を受信することとなり、これを受けて自らはCHILD_NOTIFY信号をバスB1に出力し、PARENT_HANDSHAKE状態を受信して（図6のP6）ツリー構造が決定されると共にTree_identify動作を終了する（図4のS6、図6のP12）。

【 0 0 2 4 】

尚、上述の実施形態においては、バス解析装置1Aの物理層回路2Aがそれぞれのポートで受信される信号に応答する態様について例示したが、本発明はこれに限定されるものではなく、一方のポートで受信した信号を他方のポートにリポートすることにより、ツリー構造を決定するようにすることも可能である。

【 0 0 2 5 】

次に、Tree_identify動作のうちPARENT_NOTIFY信号を物理層回路2Aの両ポートにて受信する場合について図4及び図7に従い説明する。尚、以下の説明において、前述の場合と同様の部分については説明を省略する。

【 0 0 2 6 】

IDLE状態において（図4のS1）、物理層回路2Aの両ポートにパソコン101及びデジタルカメラ102のそれぞれからPARENT_NOTIFY信号を受信すると（図4のS2、図7のP7）、物理層回路2Aは任意のポートにCHILD_NOTIFY信号を出力する（図4のS3）。図7においては、デジタルカメラ102に向けてCHILD_NOTIFY信号を出力する（図

7のP8)。

【0027】

そして、このCHILD_NOTIFY信号を受信したデジタルカメラ102がPARENT_NOTIFY信号の出力を停止することによりCHILD_HANDSHAKE状態を受信されると(図4のS4、図7のP9)、このツリーの構造が決定されると共に残りのポートにパソコン101に向けてPARENT_NOTIFY信号を出力する(図4のS5、図7のP9)。

【0028】

以下のシーケンスは前述の場合と同様である。即ち、物理層回路2Aは、PARENT_HANDSHAKE状態を受信してツリー構造が決定するまでPARENT_NOTIFY信号を出力し続ける(図4のS5、図7のP9、P10)。この間、図7において、物理層回路2Aとパソコン101とのPARENT_NOTIFY信号が衝突してROOT_CONTENTION状態となり、パソコン101はPARENT_NOTIFY信号の出力を停止するが(図7のP9、P10)、物理層回路2AはPARENT_NOTIFY信号を出力し続け(図7のP10)、タイムアウト経過後にパソコン101がPARENT_NOTIFY信号を受けてCHILD_NOTIFY信号を返すことで、PARENT_HANDSHAKE状態を受信してツリー構造が決定される(図7のP11)と共にTree_identify動作を終了する(図4のS6、図7のP12)。

【0029】

さて、Tree_identify動作によりツリー構造が確定すると、バスに接続されているポートの調停権が決定される。即ち、図6におけるバスB1については、パソコン101のポートに対してパソコン101自信より低い調停権が、バス解析装置1Aのポートに対してバス解析装置1A自信より高い調停権が設定される。また、バスB2については、デジタルカメラ102のポートに対してデジタルカメラ102自信より高い調停権が、バス解析装置1Aのポートに対してバス解析装置1A自信の調停権より低い調停権が設定される。以下の説明では、調停権の高いポートをparentポート(図6以降の図では「高」と

表記。)と、調停権の低いポートをchildポート(図6以降の図では「低」と表記。)と定義する。そしてバスに接続された全てのポートがchildポートである装置をROOTと定義する。図6、図7では、パソコン101がROOTである。

【0030】

次に、Self-identify動作について図5及び図8に従い説明する。Tree-identify動作が終了し、各ポートからの信号出力のないIDLE状態において(図5のS7)、最下位のIDを付与すべき装置を検索するためにROOTであるパソコン101から発せられたSELF_ID_GRANT信号をバス解析装置1Aのparentポートが受信すると(図5のS8)、物理層回路2Aはバス解析装置1AのchildポートにSELF_ID_GRANT信号を出力する(図5のS9、図8のP13)。

【0031】

SELF_ID_GRANT信号を受信してIDを付与された装置(図8ではデジタルカメラ102であり、ID=0を付与)はSELF_IDパケット(SELF_IDパケット0)を返し、バス解析装置1Aのchildポートがこれを受信すると(図5のS10、図8のP14)、parentポートにリピートする(図8のS11、図8のP14)。

【0032】

更に、childポートがID=0を付与されたデジタルカメラ102からのIDENT_DONE信号を受信すると(図5のS12、図8のP15)、parentポートには、IDENT_DONE信号と共に同じくchildポートに受信したデータ転送速度を表すspeed信号をリピートする(図5のS13、図8のP15)。そしてパソコン101からparentポートに返されたspeed信号をchildポートにリピートする(図5のS13、図8のP16)。これによりパソコン101とデジタルカメラ102とのデータ転送速度が決定される。

【0033】

そして、parentポートにパソコン101からのSELF_IDパケット

(SELF_ID パケット 1) を受信することにより (図 5 の S 1 4、図 8 の P 1 7)、parent ポート側に接続されている装置であるパソコン 1 0 1 の ID も 1 に決定され、Self-identify 動作が終了する。尚、図 8 の P 1 7 において、child ポートへの SELF_ID パケット (SELF_ID パケット 1) のリピート動作は通常のアービトレーションにおいて行われる動作である。

【 0 0 3 4 】

また、図 5 における、parent ポートでの SELF_ID パケットの受信に伴う S 7 から S 1 1 への状態遷移、及び SELF_ID パケットの終了に伴う S 1 1 から S 7 への状態遷移は、SELF_ID_GRANT 信号を出力することなく Self-identify 動作を行う機能を示すものであるが、この場合にもバス解析装置 1 A には ID が付与されることはない。

【 0 0 3 5 】

以上により、被解析システムのシリアルバス B 1、B 2 間に第 1 実施形態のバス解析装置 1 A を挿入した場合、バス解析装置 1 A は物理層回路 2 A を備えているので、挿入後のバス初期化シーケンスにおいて ID を付与されることはなくバス B 1、B 2 との間で物理的なインターフェースを構成することができ、パソコン 1 0 1 とデジタルカメラ 1 0 2 とがシリアルバスに直結された被解析システムのトポロジー環境を変更することなく、シリアルバスインターフェース装置としてのバス解析装置 1 A を接続することが可能となる。更に挿入されたバス解析装置 1 A が備える物理層回路 2 A は、バス B 1、B 2 と物理的なインターフェースを構成することができ、バス B 1、B 2 上のデータを検出することができ、バス B 1、B 2 における通信状態を解析・調査することができる。

【 0 0 3 6 】

次に、第 1 実施形態の第 1 乃至第 6 変形例におけるバス解析装置 1 A 1 乃至 1 A 6 を示す。図 9 は、第 1 変形例である。物理層回路 2 A 1 が取り込んだシリアルバス B 1、B 2 上のデータを記憶するデータ記憶回路 4 を備える。バス解析装置 1 A 1 は ID を付与されることはなくバス B 1、B 2 との間で物理的なインターフェースを構成することができるので、被解析システムのトポロジー環境に変

更はなく、通信動作に影響を与えることなくバス B 1、B 2 上のデータを取得できる。そしてこのデータを直接にデータ解析回路 3 1 に転送して解析を行うことができることに加え、データ解析回路 3 1 からのコントロール信号に応じてデータのデータ記憶回路 4 への記憶や読み出しを適宜行うことができるので、連続した一連のデータや特定のシーケンスにおけるデータを収集して解析したり、物理層回路 2 A 1 から直接転送されてくるデータとの比較解析をすることもでき、効率よく解析を進めることができる。

【 0 0 3 7 】

図 1 0 は、第 2 変形例である。データ記憶回路 4 に加え、データ条件検出回路 5 を備えている。このデータ条件検出回路 5 は、物理層回路 2 A 2 が取り込むデータを監視しており、所定条件に一致するデータを検出した際にトリガ信号を出力する回路である。バス解析装置 1 A 2 は、このトリガ信号出力に基づき取り込んだデータをデータ記憶回路 4 に記憶することができ、記憶したデータに対しては、第 1 変形例と同様な機能を有するものである。従って、トリガ信号を出力するデータ条件を特定のデータシーケンスに設定しておけば、同じシーケンスが発生する度にデータを記憶することができ、特定条件にて動作不良が発生するような場合の不良解析に好適な解析を行うことができる。

【 0 0 3 8 】

図 1 1 は、第 3 変形例である。データ解析回路 3 3 に加え、データ転送制御回路 6 を備えている。このデータ転送制御回路 6 は、送出すべきデータをそのまま、あるいはシリアルバス上のプロトコルに適合するパケットに成形した上で物理層回路 2 A 3 に転送する制御を行う回路である。所定のデータパケットに対するバス上の応答を確認する場合に好適なものである。

【 0 0 3 9 】

図 1 2 は、第 4 変形例である。データ解析回路 3 4、及びデータ転送制御回路 6 に加え、データ記憶回路 4 を備えている。このデータ記憶回路 4 は、送出すべきデータを予め記憶しておくことができ、必要に応じてデータをそのまま、あるいはシリアルバス上のプロトコルに適合するパケットに成形した上で物理層回路 2 A 4 に転送する制御を行う回路である。複数のデータを記憶しておけば、デ

タパケット別のシリアルバス上の応答を個々に確認することができ、更にデータパケットの送出シーケンスを任意に設定することにより、特定のデータシーケンスに対する、あるいはバス上の通信が密状態での応答も確認することができるものである。

【 0 0 4 0 】

図 1 3 は、第 5 変形例である。データ解析回路 3 5、データ記憶回路 4 及びデータ転送制御回路 6 に加え、データ送出条件検出回路 7 を備えている。このデータ送出条件検出回路 7 は、物理層回路 2 A 5 が取り込むデータを監視しており、所定条件に一致するデータを検出した際にトリガ信号を出力する回路である。バス解析装置 1 A 5 は、このトリガ信号出力に基づきデータ記憶回路 4 に記憶されている送出すべきデータをそのまま、あるいはシリアルバス上のプロトコルに適合するパケットに成形した上で物理層回路 2 A 5 に転送する制御を行う回路である。トリガ信号を出力する取り込みデータの条件を特定のデータシーケンスに設定しておけば、同じシーケンスが発生する度に、データ記憶回路 4 に記憶されているデータの中から所定のデータを送出することができるので、特定のデータシーケンスに対して常に同じ応答をすることができ、シリアルバス上の応答確認に最適なものである。

【 0 0 4 1 】

図 1 4 は、第 6 変形例である。物理層回路 2 A 6 には、1 対のポートと、受信回路 1 1、受信回路 1 1 にて受信したパケットに含まれるデータを変換するデータ変換回路 1 0、データ変換回路 1 0 にて変換されたデータに基づきパケットを成形する送信回路 1 2 とを有し、セレクタ 1 3 により送受信のポートが切り替えられる構成である。データ解析回路 3 6 による受信データの解析に基づき、あるいはデータ記憶回路 4 に記憶されている送出すべきデータに基づき、物理層回路 2 A 6 の受信回路 1 1 にて受信されたデータがデータ変換回路 1 0 にて変換される。シリアルバス上の通信途中でのビットエラー、バーストエラー等の通信エラーをシミュレートすることができるものであり、誤り訂正機能等の通信応答を確認することができるものである。

【 0 0 4 2 】

次に、第2実施形態について説明する。図15は、本発明を具体化した第2実施形態のバス解析装置を接続したIEEE1394バス構成の第1構成例である。第1構成例はバス解析装置1Bが複数のIDを有する装置群をシミュレートする場合である。ID=n+1のパソコン103（あるいはID=0のデジタルカメラ103）に、ID=0乃至nのn+1個の装置（あるいはID=1乃至nのn個の装置）が接続された場合のパソコン103（あるいはデジタルカメラ103）のシリアルバスB3上の応答を解析・調査するためのものである。解析・調査に当たっては、ID=0乃至nのn+1個の装置（あるいはID=1乃至nのn個の装置）を準備して被解析システムを実際に構築する必要はなく、バス解析装置1Bとパソコン103（あるいはデジタルカメラ103）とをシリアルバスB3にて接続することで解析したいシステムと同じ接続環境を作り出すことができる。バス解析装置1Bは、バス解析装置1B内の物理層回路2B1にてIEEE1394バスB3にインターフェースされておりバスB3とのデータ送受信を実現している。そして、受信されたデータは後段のデータ解析回路3にて解析される。ここで、このインターフェースでは、後述するように物理層回路2B1に複数のIDが割り当てられてトポロジーが構築されるので、パソコン103（あるいはデジタルカメラ103）をバス解析装置1Bに接続するだけで、複数の装置が接続された環境を作り出すことができる。

【0043】

以下、図15における第2実施形態の第1構成例におけるIEEE1394バスの初期化シーケンスを示す。ここで、トポロジーのツリー構造を決定するTree-identify動作については、IEEE1394規格に従って決定されるためここでの説明は割愛し、各装置にIDを割り付けるSelf-identify動作について説明をする。図16が、図15における第2実施形態の第1構成例におけるSelf-identify動作を示す状態遷移図であり、図17に、バス解析装置1Bの接続相手が調停権の高いパソコン103（ID=n+1）である場合の動作シーケンスを、図18に、バス解析装置1Bの接続相手が調停権の低いデジタルカメラ103（ID=0）である場合の動作シーケンスを示す。

【 0 0 4 4 】

先ず、接続相手がパソコン 1 0 3 である場合について、図 1 6 及び図 1 7 に従い説明する。図 1 6 において *Tree-identify* 動作の終了後、各ポートからの信号出力のない *IDLE* 状態（図 1 6 の S 2 1）を経て、トポロジー上の *ROOT* であるパソコン 1 0 3 が、その *child* ポートに *SELF_ID_GRANT* 信号を出力する。*ROOT* ではないバス解析装置 1 B の物理層回路 2 B 1 は、この *SELF_ID_GRANT* 信号を *parent* ポートに受信する（図 1 7 の P 2 1）ことを条件として（図 1 6 の S 2 2）、*parent* ポートに *SELF_ID* パケット（*SELF_ID* パケット 0）を出力し *ID* = 0 を設定すると共に *ID* カウンタを 1 つ増加する（図 1 6 の S 2 3、図 1 7 の P 2 2）。

【 0 0 4 5 】

このシーケンスは、*ID* カウンタが *n* になるまで繰り返され（図 1 6 の S 2 4）、物理層回路 2 B 1 に、*ID* = 0 に続き *ID* = 1 乃至 *n* が順次設定されていく（図 1 7 の P 2 3、P 2 4、P 2 5）。

【 0 0 4 6 】

ID カウンタが *n* になると（図 1 6 の S 2 5）、物理層回路 2 B 1 は *parent* ポートに *IDENT_DONE* 信号と共に自身の最高データ転送速度を表す *speed* 信号（*speed* 信号（. max））を出力する（図 1 6 の S 2 6、図 1 7 の P 2 6）。そしてパソコン 1 0 3 からの *speed* 信号（*speed* 信号 1）を受けデータ転送速度の設定を終了すると共にパソコン 1 0 3 からの *SELF_ID* パケット（*SELF_ID* パケット *n* + 1）を *parent* ポートに受信することを条件として（図 1 6 の S 2 7、図 1 7 の P 2 6、P 2 7）*Self-identify* 動作を終了する。

【 0 0 4 7 】

次に、接続相手がデジタルカメラ 1 0 3 である場合について、図 1 6 及び図 1 8 に従い説明する。図 1 6 において *Tree-identify* 動作の終了後、各ポートからの信号出力のない *IDLE* 状態（図 1 6 の S 2 1）を経て、*ROOT* を含むバス解析装置 1 B の物理層回路 2 B 1 は、下位階層の装置（*ID* = 0

乃至 $n-1$)にIDが付与されていないこと(図16における“!child_ID_complete”)を条件として(図16のS28)、childポートにSELF_ID_GRANT信号を出力する(図16のS29、図18のP28)。SELF_ID_GRANT信号を受信したデジタルカメラ103は自身にID=0を付与すると共にSELF_IDパケット(SELF_IDパケット0)を出力し、これをchildポートで受信することを条件として(図16のS30)物理層回路2B1は出力を停止する(図16のS31、図18のP29)。

【0048】

そしてデジタルカメラ103からのIDENT_DONE信号を受信し、child_ID_completeがセットされることを条件として(図16のS32)、デジタルカメラ103からのspeed信号(speed信号1)を受信すると共に自身の最高データ転送速度を表すspeed信号(speed信号(.max))を同ポートに出力する(図16のS33、図18のP30)。この状態は、speed信号出力がタイムアウトすることにより(図16のS34)終了し、物理層回路2B1はIDLE状態に遷移する(図16のS21)。

【0049】

ROOTを含む物理層回路2B1は、child_ID_completeがセットされたことを受けて(図16のS22)、childポートにSELF_IDパケット(SELF_IDパケット1)を出力し自身にID=1を設定すると共にIDカウンタを1つ増加する(図16のS23、図18のP31)。

【0050】

このシーケンスは、IDカウンタが n になるまで繰り返され(図16のS24)、物理層回路2B1に、ID=1に続きID=2乃至 n が順次設定されていく(図18のP32、P33)。

【0051】

物理層回路2B1がROOTを含む場合には、IDカウンタが n になったことを条件に(図16のS35)、Self-identify動作を終了して初期

化シーケンスを終了する（図 1 8 の P 3 4）。

【 0 0 5 2 】

尚、図 1 6 における、parent ポートでの SELF_ID パケットの受信に伴う S 2 1 から S 3 1 への状態遷移は、SELF_ID_GRANT 信号を出力することなく Self-identify 動作を行う機能を示すものである。また、S 3 1 から S 2 1 への状態遷移は、自身は IDENT_DONE 信号を受信せずに SELF_ID パケットの終了を行う処理を示す。

【 0 0 5 3 】

以上により、バス解析装置 1 B が複数の ID を有する装置群をシミュレートすることができるので、 $ID = n + 1$ のパソコン 1 0 3（あるいは $ID = 0$ のデジタルカメラ 1 0 3）に、 $ID = 0$ 乃至 n の $n + 1$ 個の装置（あるいは $ID = 1$ 乃至 n の n 個の装置）が接続されたシステムの解析・調査をする場合にも、 $ID = 0$ 乃至 n の $n + 1$ 個の装置（あるいは $ID = 1$ 乃至 n の n 個の装置）を準備して被解析システムを実際に構築する必要はなく、バス解析装置 1 B とパソコン 1 0 3（あるいはデジタルカメラ 1 0 3）とをシリアルバス B 3 にて接続することで、バス解析装置 1 B 内の物理層回路 2 B 1 がバス B 3 に複数の ID を割り当てられた状態でインターフェースされ、データは後段のデータ解析回路 3 にて解析される。解析したい装置をバス解析装置 1 B に接続するだけで複数の装置が接続された環境を作り出すことができ、シリアルバス B 3 に接続される装置の解析・調査を簡易かつ確実に行うことができる。

【 0 0 5 4 】

次に、本発明を具体化した第 2 実施形態の第 2 構成例について、図 1 9 乃至図 2 5 に基づき説明する。本構成例では、 $ID = n + 1$ のパソコン 1 0 4（あるいは $ID = 2$ の DVD 装置 1 0 4）、 $ID = 1$ のハードディスクドライブ装置 1 0 5、及び $ID = 0$ のデジタルカメラ 1 0 2 の 3 つの実装置を含み、その他の装置群についてはバス解析装置 1 B がシミュレートする場合である。シリアルバス B 4、B 5、B 6 上に接続されたこれらの 3 つの装置の応答を解析・調査するためのものであるが、解析・調査に当たって $ID = 2$ 乃至 n の $n - 1$ 個の装置（あるいは $ID = 3$ 乃至 n の $n - 2$ 個の装置）を準備する必要はなく、バス解析装置

1 Bと上記3つの装置を接続することで解析したい環境を作り出すことができる。バス解析装置1 Bは、バス解析装置1 B内の物理層回路2 B 2にてIEEE 1394バスB 4、B 5、B 6にインターフェースされておりバスB 4、B 5、B 6とのデータ通信を実現している。そして、受信されたデータは後段のデータ解析回路3にて解析される。ここで、このインターフェースでは、後述するように物理層回路2 B 2に複数のIDが割り当てられてトポロジーが構築されるので、上記3つの実装置以外に複数の装置が接続された環境を作り出すことができる。

【0055】

以下、図19における第2実施形態の第2構成例におけるIEEE 1394バスの初期化シーケンスを示す。ここで、トポロジーのツリー構造を決定するTree-identify動作については、IEEE 1394規格に従って決定されるためここでの説明は割愛し、各装置にIDを割り付けるSelf-identify動作について説明をする。図20が、図19における第2実施形態の第2構成例におけるSelf-identify動作を示す状態遷移図であり、図21乃至図23に、バス解析装置1 B以外に調停権が高い装置（図19のパソコン104（ID=n+1））がある場合の動作シーケンスを、図24乃至図25に、バス解析装置1 Bの調停権が高い場合の動作シーケンスを示す。

【0056】

先ず、バス解析装置1 B以外に調停権が高い装置としてパソコン104（ID=n+1）がある場合について、図20及び図21乃至図23に従い説明する。図20においてTree-identify動作の終了後、各ポートからの信号出力のないIDLE状態（図20のS41）を経て、トポロジー上のROOTであるパソコン104が、そのchildポートにSELF_ID_GRANT信号を出力する。ROOTではないバス解析装置1 Bの物理層回路2 B 2は、このSELF_ID_GRANT信号をparentポートに受信することを条件として（図20のS42、図21のP41）、ID設定されていないデジタルカメラ102が接続されているchildポート（lowest_unidentified_childポート）にSELF_ID_GRANT信号を出力すると共に、残りのchildポートにはDATA_PREFIX信号のみを出力す

る（図20のS43、図21のP41）。

【0057】

SELF_ID_GRANT信号を受信したデジタルカメラ102は、自身をID=0に設定すると共にSELF_IDパケット（SELF_IDパケット0）を出力し、物理層回路2B2のlowest_unidentified_childポートが受信することを条件として（図20のS44）、物理層回路2B2は、SELF_ID_GRANT信号の出力を停止し各ポートにデジタルカメラ102からのSELF_IDパケット（SELF_IDパケット0）をリピートする（図20のS45、図21のP42）。

【0058】

更にデジタルカメラ102からのIDENT_DONE信号を受信し、child_ID_completeがセットされることを条件として（図20のS46）、デジタルカメラ102からのspeed信号（speed信号2）を受信すると共に自身の最高データ転送速度を表すspeed信号（speed信号（.max））を同ポートに出力する（図20のS47、図21のP43）。この状態は、speed信号出力がタイムアウトすることにより（図20のS48）終了し、物理層回路2B2はIDLE状態に遷移する（図20のS41）。

【0059】

再び、ROOTであるパソコン104からのSELF_ID_GRANT信号をparentポートに受信すると（図20のS42、図21のP44）、ID設定されていないハードディスクドライブ装置105が接続されているchildポート（lowest_unidentified_childポート）にSELF_ID_GRANT信号を出力すると共に、他のchildポートにはDATA_PREFIX信号を出力する（図20のS43、図21のP44）。

【0060】

SELF_ID_GRANT信号を受信したハードディスクドライブ装置105は、自身をID=1に設定すると共にSELF_IDパケット（SELF_IDパケット1）を出力し、物理層回路2B2のlowest_unidentified_childポートが受信することを条件として（図20のS44）、

物理層回路 2 B 2 は、SELF_ID_GRANT 信号の出力を停止し各ポートにハードディスクドライブ装置 1 0 5 からの SELF_ID パケット (SELF_ID パケット 1) をリピートする (図 2 0 の S 4 5、図 2 2 の P 4 5)。

【0 0 6 1】

更にハードディスクドライブ装置 1 0 5 からの IDENT_DONE 信号を受信し、child_ID_complete がセットされることを条件として (図 2 0 の S 4 6)、ハードディスクドライブ装置 1 0 5 からの speed 信号 (speed 信号 3) を受信すると共に自身の最高データ転送速度を表す speed 信号 (speed 信号 (. max)) を同ポートに出力する (図 2 0 の S 4 7、図 2 2 の P 4 6)。この状態は、speed 信号出力がタイムアウトすることにより (図 2 0 の S 4 8) 終了し、物理層回路 2 B 2 は IDLE 状態に遷移する (図 2 0 の S 4 1)。

【0 0 6 2】

ここで物理層回路 2 B 2 より下位の ID を付与される装置の ID 設定が終了し、全ての child_ID_complete がセットされた状態となるので、次は、物理層回路 2 B 2 がシミュレートする装置群の ID を付与するシーケンスに移る。前述の場合と同様に、パソコン 1 0 4 からの SELF_ID_GRANT 信号を parent ポートに受信すると (図 2 0 の S 4 2、図 2 2 の P 4 7)、lowest_unidentified_child ポートは存在しないので SELF_ID_GRANT 信号は出力しないまま、全ての child ポートに DATA_PREFIX 信号を出力する (図 2 0 の S 4 3)。

【0 0 6 3】

この時点では、全ての child_ID_complete がセットされているので (図 2 0 の S 4 9)、全てのポートに SELF_ID パケット (SELF_ID パケット 2) を出力し ID カウンタを 1 つ増加して (図 2 0 の S 5 0、図 2 2 の P 4 7)、自身に ID = 2 を付与する。

【0 0 6 4】

このシーケンスは、ID カウンタが n になるまで繰り返され (図 2 0 の S 5 1)、物理層回路 2 B 2 に、ID = 2 に続き ID = 3 乃至 n が順次設定されていく

(図 2 2 の P 4 8)。

【 0 0 6 5 】

そして、ROOT を含まない物理層回路 2 B 2 において ID カウンタが n になったことを条件として (図 2 0 の S 5 2)、物理層回路 2 B 2 は parent ポートに IDENT_DONE 信号と共に自身の最高データ転送速度を表す speed 信号 (speed 信号 (. max)) を出力する (図 2 0 の S 5 3、図 2 3 の P 4 9)。そしてパソコン 1 0 4 からの speed 信号 (speed 信号 1) を受けデータ転送速度の設定を終了すると共にパソコン 1 0 4 からの SELF_ID パケット (SELF_ID パケット $n+1$) を parent ポートに受信することを条件として (図 2 0 の S 5 4、図 2 3 の P 4 9、P 5 0) Self-identify 動作を終了して初期化シーケンスを終了する。

【 0 0 6 6 】

尚、図 2 3 の P 5 0 における child ポートへの SELF_ID パケット (SELF_ID パケット $n+1$) のリピート動作は通常のアービトレーションにおいて行われる動作である。

【 0 0 6 7 】

次に、バス解析装置 1 B の物理層回路 2 B 2 の調停権が高く ROOT を含む場合について、図 2 0 及び図 2 4 乃至図 2 5 に従い説明する。図 2 0 において Tree-identify 動作の終了後、各ポートからの信号出力のない IDLE 状態 (図 2 0 の S 4 1) を経て、物理層回路 2 B 2 が ROOT を含むことを条件として (図 2 0 の S 4 2)、ID 設定されていないデジタルカメラ 1 0 2 が接続されている lowest_unidentified_child ポートに SELF_ID_GRANT 信号を出力すると共に、残りの child ポートには DATA_PREFIX 信号を出力する (図 2 0 の S 4 3)。

【 0 0 6 8 】

SELF_ID_GRANT 信号を受信したデジタルカメラ 1 0 2 は、自身を ID = 0 に設定すると共に SELF_ID パケット (SELF_ID パケット 0) を出力し、物理層回路 2 B 2 の lowest_unidentified_child ポートが受信することを条件として (図 2 0 の S 4 4)、物理層回路

2 B 2 は、SELF_ID_GRANT 信号の出力を停止し各ポートにデジタルカメラ 1 0 2 からの SELF_ID パケット (SELF_ID パケット 0) をリポートする (図 2 0 の S 4 5、図 2 4 の P 5 1)。

【 0 0 6 9 】

更にデジタルカメラ 1 0 2 からの IDENT_DONE 信号を受信し、child_ID_complete がセットされることを条件として (図 2 0 の S 4 6)、デジタルカメラ 1 0 2 からの speed 信号 (speed 信号 1) を受信すると共に自身の最高データ転送速度を表す speed 信号 (speed 信号 (. max)) を同ポートに出力する (図 2 0 の S 4 7、図 2 4 の P 5 2)。この状態は、speed 信号出力がタイムアウトすることにより (図 2 0 の S 4 8) 終了し、物理層回路 2 B 2 は IDLE 状態に移移する (図 2 0 の S 4 1)。

【 0 0 7 0 】

以下、同様のシーケンスを順次繰り返し、ハードディスクドライブ装置 1 0 5 を ID = 1 に、DVD 装置 1 0 4 を ID = 2 に設定した上で (図 2 4 の P 5 3、P 5 4、図 2 5 の P 5 5、P 5 6)、再び、物理層回路 2 B 2 は IDLE 状態に戻る (図 2 0 の S 4 1)。

【 0 0 7 1 】

ここで物理層回路 2 B 2 より下位 ID を付与される装置についての ID 設定が終了し、全ての child_ID_complete がセットされた状態となるので、次は、物理層回路 2 B 2 がシミュレートする装置群の ID を付与するシーケンスに移る。

【 0 0 7 2 】

物理層回路 2 B 2 が ROOT を含むことを条件として (図 2 0 の S 4 2)、物理層回路 2 B 2 は図 2 0 の S 4 3 の状態に移るが、この時点では、lowest_unidentified_child ポートは存在しないので SELF_ID_GRANT 信号を出力しないまま、全ての child ポートに DATA_PREFIX 信号を出力する (図 2 0 の S 4 3)。そして、全ての child_ID_complete がセットされていることを条件として (図 2 0 の S 4 9)、全てのポートに SELF_ID パケット (SELF_ID パケット 3) を出力

しIDカウンタを1つ増加して（図20のS50、図25のP57）、自身にID=3を付与する。

【0073】

このシーケンスを、IDカウンタがnになるまで繰り返すことにより（図20のS51）、物理層回路2B2に、ID=3に続きID=4乃至nが順次設定されていく（図25のP58）。

【0074】

そして、ROOTを含む物理層回路2B2においてIDカウンタがnになったことを条件として（図20のS55）、Self-identify動作を終了して初期化シーケンスを終了する。

【0075】

尚、図20における、parentポートでのSELF_IDパケットの受信に伴うS41からS45への状態遷移は、SELF_ID_GRANT信号を出力することなくSelf-identify動作を行う機能を示すものである。また、S45からS41への状態遷移は、自身はIDENT_DONE信号を受信せずにSELF_IDパケットの終了を行う処理を示す。

【0076】

以上により、本発明を具体化した第2実施形態の第2構成例においては、ID=n+1のパソコン104（あるいはID=2のDVD装置104）、ID=1のハードディスクドライブ装置105、及びID=0のデジタルカメラ102の3つの実装置を含み、その他の装置群についてはバス解析装置1Bの物理層回路2B2により複数のIDを割り当てた状態でシリアルバスB4、B5、B6上にインターフェースすることができる。従って、ID=2乃至nのn-1個の装置（あるいはID=3乃至nのn-2個の装置）を準備する必要はなく、バス解析装置1Bと上記3つの装置を接続することで解析したい環境を作り出すことができるので、接続されたこれらの3つの装置の解析・調査を簡易かつ確実に行うことができる。

【0077】

以上詳細に説明したとおり、第1実施形態に係るバス解析装置1Aでは、被解

析システムのシリアルバス B 1、B 2 間に挿入しても、物理層回路 2 A により挿入後のバス初期化シーケンスにおいて I D を付与されることはなくバス B 1、B 2 との間で物理的なインターフェースを構成することができ、バス B 1、B 2 に接続されているパソコン 1 0 1 とデジタルカメラ 1 0 2 とからなる被解析システムのトポロジー環境を変更せず、バス B 1、B 2 上の応答に影響を及ぼさないで、シリアルバスインターフェース装置としてのバス解析装置 1 A を接続することが可能となる。更に挿入されたバス解析装置 1 A が備える物理層回路 2 A は、バス B 1、B 2 と物理的なインターフェースを構成するので、バス B 1、B 2 上のデータを検出することができ、バス B 1、B 2 の状態を解析・調査することも可能である。

【 0 0 7 8 】

更に、第 1 実施形態における第 1 乃至第 6 変形例のバス解析装置 1 A 1 乃至 1 A 6 では、第 1 変形例において、物理層回路 2 A 1 が取り込んだシリアルバス B 1、B 2 上のデータを記憶するデータ記憶回路 4 を備えているので、バス解析装置 1 A 1 は I D を付与されることはなくシリアルバス B 1、B 2 との間で物理的なインターフェースを構成すると共に、被解析システムのトポロジー環境を変更することなく、動作に影響を与えずにバス B 1、B 2 上のデータを取得できる。そしてこのデータを直接に解析することができることに加え、データ解析回路 3 1 からのコントロール信号に応じてデータ記憶回路 4 への記憶や読み出しを適宜行うことができるので、連続した一連のデータや特定シーケンスにおけるデータを収集して解析したり、バス B 1、B 2 から取り込まれたデータとの比較解析をすることもでき、効率よく解析を進めることができる。

【 0 0 7 9 】

また、第 2 変形例においては、データ記憶回路 4 に加え、データ条件検出回路 5 を備え、物理層回路 2 A 2 が取り込むデータを監視して所定条件の一致を検出した際にトリガ信号を出力するので、このトリガ信号出力に基づき取り込んだデータをデータ記憶回路 4 に記憶することができ、トリガ信号を出力するデータ条件を特定のデータシーケンスに設定しておけば、同じシーケンスが発生する度にデータを記憶することができ、特定条件にて動作不良が発生するような場合の不

良解析に好適な解析を行うことができる。

【 0 0 8 0 】

更に、第 3 変形例においては、データ解析回路 3 3 に加え、データ転送制御回路 6 を備え、送出すべきデータをそのまま、あるいはシリアルバス B 1、B 2 上のプロトコルに適合するパケットに成形した上で物理層回路 2 A 3 に転送することができるので、所定のデータパケットに対するバス B 1、B 2 上の応答を確実に確認することができる。

【 0 0 8 1 】

また、第 4 変形例においては、データ解析回路 3 4、及びデータ転送制御回路 6 に加え、データ記憶回路 4 を備えているので、送出すべきデータを予め記憶しておくことができ、必要に応じてデータをそのまま、あるいはシリアルバス B 1、B 2 上のプロトコルに適合するパケットに成形した上で物理層回路 2 A 4 に転送する制御を行うことができ、複数のデータを記憶しておけば、データパケット別のバス B 1、B 2 上の応答の確認や、データパケットの送出シーケンスを任意に設定して特定のパケットシーケンスに対する、あるいはバス B 1、B 2 上の通信が密な状態での応答の確認をすることができる。

【 0 0 8 2 】

また、第 5 変形例においては、データ解析回路 3 5、データ記憶回路 4 及びデータ転送制御回路 6 に加え、データ送出条件検出回路 7 を備え、物理層回路 2 A 5 が取り込むデータを監視して所定条件に一致するデータを検出した際にトリガ信号を出力するので、このトリガ信号出力に基づきデータ記憶回路 4 に記憶されている送出すべきデータをそのまま、あるいはシリアルバス B 1、B 2 上のプロトコルに適合するパケットに成形した上で物理層回路 2 A 5 に転送する制御を行うことができ、トリガ信号を出力する取り込みデータ条件を特定のデータシーケンスに設定しておけば、同じシーケンスが発生する度に、データ記憶回路 4 に記憶されている所定データを送出することができるので、特定のデータシーケンスに対して常に同じ応答をすることができ、バス B 1、B 2 上の応答確認に最適である。

【 0 0 8 3 】

また、第 6 変形例においては、1 対のポートと、受信回路 1 1、受信したデータを変換するデータ変換回路 1 0、変換後のデータに基づきパケットを成形する送信回路 1 2 とを有し、セクタ 1 3 により送受信のポートが切り替えられる構成であるので、データバス解析装置 3 6 による受信データの解析に基づき、あるいはデータ記憶回路 4 に記憶されている送出すべきデータに基づき、受信回路 1 1 にて受信されたデータがデータ変換回路 1 0 にて変換することにより、シリアルバス上の通信途中でのビットエラー、バーストエラー等の通信エラーをシミュレートすることができ、誤り訂正機能等の通信応答を確認することができる。

【 0 0 8 4 】

また、第 2 実施形態に係るバス解析装置 1 B では、物理層回路 2 B 1 により複数の ID が割り当てられた状態でシリアルバス B 3 にインターフェースされ、複数の装置群をシミュレートすることができるので、 $ID = n + 1$ のパソコン 1 0 3（あるいは $ID = 0$ のデジタルカメラ 1 0 3）に、 $ID = 0$ 乃至 n の $n + 1$ 個の装置（あるいは $ID = 1$ 乃至 n の n 個の装置）が接続されたシステムの解析・調査をする場合にも、 $ID = 0$ 乃至 n の $n + 1$ 個の装置（あるいは $ID = 1$ 乃至 n の n 個の装置）を準備して被解析システムを実際に構築する必要はなく、バス解析装置 1 B とパソコン 1 0 3（あるいはデジタルカメラ 1 0 3）とをバス B 3 にて接続することで被解析システムの環境を作り出すことができ、後段のデータ解析回路 3 にて解析されるので、バス B 3 に接続される装置の解析・調査を簡易かつ確実に行うことができる。

【 0 0 8 5 】

更に、バス解析装置 1 B については、 $ID = n + 1$ のパソコン 1 0 4（あるいは $ID = 2$ の DVD 装置 1 0 4）、 $ID = 1$ のハードディスクドライブ装置 1 0 5、及び $ID = 0$ のデジタルカメラ 1 0 2 の 3 つの実装置を含んだ構成で、その他の装置群については物理層回路 2 B 2 により複数の ID を割り当ててシリアルバス B 4、B 5、B 6 上にインターフェースすることもでき、この場合にも、 $ID = 2$ 乃至 n の $n - 1$ 個の装置（あるいは $ID = 3$ 乃至 n の $n - 2$ 個の装置）を準備する必要はなく、3 つの実装置を接続することで解析したい環境を作り出

すことができ、接続されたこれら 3 つの装置の解析・調査を簡易かつ確実に行うことができる。

【0086】

尚、本発明は前記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で種々の改良、変形が可能であることは言うまでもない。

【0087】

例えば、本実施形態においては、第 2 実施形態に係るバス解析装置 1 B についても、第 1 実施形態におけるバス解析装置 1 A の第 1 乃至第 6 変形例と同様な機能をバス解析装置 1 B 内部に備えることが可能であることはいうまでもない。この場合において、物理層回路内部に、受信したデータを変換するデータ変換回路を有する態様については、第 2 実施形態に係るバス解析装置 1 B では多ポートを備えることが可能であるので、通信途中の通信エラーとして任意のポートから送出することができ、通信エラーの影響に対する任意のポートに接続されている装置の応答を解析・調査することができる。

【0088】

また、本実施形態においては、シリアルバスとして IEEE 1394 シリアルバスを例に取り説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、バス上に接続される装置を挿抜した際に、バスにおける装置の ID を自動的に付与することができる他のバスシステムについても同様に適用することが可能である。

【0089】

【発明の効果】

本発明によれば、IEEE 1394 等のシリアルバスに接続するシリアルバスインターフェース装置において、シリアルバスで接続される装置間に挿入した際に識別番号が付与されることがないので、接続トポロジーに影響を与えることはなく、また、複数の識別番号が付与されることも可能であるので、全ての実装置を準備してバスシステムを構築しなくてもいくつかの装置をシミュレートしてバスシステムを簡易かつ確実に構築することが可能であり、バスの通信状態を解析・調査するバス解析装置として使用すれば好適な、物理層回路を有するシリアルバスインターフェース装置を提供することができる。

【 0 0 9 0 】

(付記)

(1) 本願に係るシリアルバスインターフェース装置においては、請求項2に記載のシリアルバスインターフェース装置において、物理層回路が取り込むシリアルバス上のデータを監視し所定条件に一致するデータを検出した際、トリガ信号を出力するデータ条件検出手段を備え、トリガ信号の出力に基づき、データをデータ記憶手段に記憶することが望ましい。

【 0 0 9 1 】

前記(1)のシリアルバスインターフェース装置によれば、既存装置が接続されたシリアルバス上のデータ応答に影響を及ぼすことなくシリアルバスに接続されたシリアルバスインターフェース装置のデータ条件検出手段がシリアルバス上のデータを常時監視するので、シリアルバス上の所定のデータを的確にデータ記憶手段に記憶することが可能となる。

【 0 0 9 2 】

(2) 本願に係るシリアルバスインターフェース装置においては、請求項1に記載のシリアルバスインターフェース装置において、物理層回路を介してシリアルバス上に送出すべきデータを物理層回路に転送する制御回路を備えることが望ましい。

【 0 0 9 3 】

前記(2)のシリアルバスインターフェース装置によれば、制御回路が、送出すべきデータを物理層回路に転送するので、既存装置が接続されたシリアルバス上のデータ応答に影響を及ぼすことなく接続されたシリアルバスインターフェース装置からデータを送出することができ、シリアルバス上の既存装置との応答をすることが可能となる。

【 0 0 9 4 】

(3) 本願に係るシリアルバスインターフェース装置においては、(2)のシリアルバスインターフェース装置において、送出すべきデータを記憶する送出データ記憶手段を備えることが望ましい。

【 0 0 9 5 】

前記（３）のシリアルバスインターフェース装置によれば、送出すべきデータを適宜送出データ記憶手段に記憶しておくことができ、必要に応じて制御回路が選択した所望のデータを物理層回路に転送して、既存装置が接続されたシリアルバス上のデータ応答に影響を及ぼすことなく接続されたシリアルバスインターフェース装置からの的確なデータ送出をすることが可能となる。

【 0 0 9 6 】

（４） 本願に係るシリアルバスインターフェース装置においては、（３）のシリアルバスインターフェース装置において、物理層回路が取り込むシリアルバス上のデータを監視し所定条件に一致するデータを検出した際、トリガ信号を出力するデータ送出条件検出手段を備え、制御回路は、トリガ信号の出力に基づき、送出データ記憶手段に記憶されている送出すべきデータを物理層回路に転送することが望ましい。

【 0 0 9 7 】

前記（４）のシリアルバスインターフェース装置によれば、データ送出条件検出手段がシリアルバス上のデータ応答に影響を及ぼすことなくデータを常時監視するので、シリアルバス上のデータが所定条件に一致した際、送出データ記憶手段に記憶されている送出すべきデータを物理層回路に送出することができ、既存装置が接続されたシリアルバス上のデータ応答に影響を及ぼすことなく接続されたシリアルバスインターフェース装置からの的確なタイミングでデータを送出することが可能となる。

【 0 0 9 8 】

（５） 本願に係るシリアルバスインターフェース装置においては、請求項１に記載のシリアルバスインターフェース装置において、一対の通信ポートと、物理層回路を介してシリアルバスより受信した受信データを変換する変換手段とを備え、一対の通信ポートは、いずれか一方の通信ポートにて受信した受信データを変換手段により変換した内容に基づいて、いずれか他方の通信ポートに転送することが望ましい。

【 0 0 9 9 】

前記（５）のシリアルバスインターフェース装置によれば、通信途中における

パケットのビットエラー、バーストエラー等の様々な通信エラーを再現することができ、通信における誤り訂正等の機能を確認することが可能となる。

【 0 1 0 0 】

(6) 本願に係るシリアルバスインターフェース装置においては、請求項4に記載のシリアルバスインターフェース装置において、複合物理層回路が取り込むシリアルバス上のデータを識別番号に応じて監視し所定条件に一致するデータを検出した際、識別番号に対応したトリガ信号を出力する複合データ条件検出手段を備え、識別番号に対応したトリガ信号の出力に基づき、データを識別番号に関連づけて複合データ記憶手段に記憶することが望ましい。

【 0 1 0 1 】

前記(6)のシリアルバスインターフェース装置によれば、複合物理層回路が取り込んだシリアルバス上のデータを複合データ条件検出手段が識別番号に応じて常時監視するので、シリアルバス上の所定のデータを識別番号に対応して的確に複合データ記憶手段に記憶することが可能となる。

【 0 1 0 2 】

(7) 本願に係るシリアルバスインターフェース装置においては、請求項3に記載のシリアルバスインターフェース装置において、複合物理層回路を介して識別番号に応じてシリアルバス上に送出すべきデータを、複合物理層回路に転送する複合制御回路を備えることが望ましい。

【 0 1 0 3 】

前記(7)のシリアルバスインターフェース装置によれば、複合制御回路が識別番号に応じた送出すべきデータを複合物理層回路に転送するので、シリアルバスインターフェース装置から識別番号に対応したデータを送出することができ、シリアルバス上の既存の装置に識別番号毎に応答することが可能となる。

【 0 1 0 4 】

(8) 本願に係るシリアルバスインターフェース装置においては、(7)に記載のシリアルバスインターフェース装置において、識別番号に応じた送出すべきデータを記憶する複合送出データ記憶手段を備えることが望ましい。

【 0 1 0 5 】

前記（８）のシリアルバスインターフェース装置によれば、送出すべき、識別番号に対応したデータを適宜複合送出データ記憶手段に記憶しておくことができ、必要に応じて複合制御回路が選択した識別番号毎の所望のデータを複合物理層回路に転送して、シリアルバスインターフェース装置からの的確に送出をすることが可能となる。

【 0 1 0 6 】

（９） 本願に係るシリアルバスインターフェース装置においては、（８）に記載のシリアルバスインターフェース装置において、複合物理層回路が取り込むシリアルバス上のデータを識別番号に応じて監視し所定条件に一致するデータを検出した際、識別番号に対応したトリガ信号を出力する複合データ送出条件検出手段を備え、複合制御回路は、識別番号に対応したトリガ信号の出力に基づき、複合送出データ記憶手段に記憶されている識別番号に応じた送出すべきデータを複合物理層回路に転送することが望ましい。

【 0 1 0 7 】

前記（９）のシリアルバスインターフェース装置によれば、複合物理層回路が取り込んだシリアルバス上のデータを複合データ送出条件検出手段が識別番号に応じて常時監視するので、シリアルバス上の識別番号に対応するデータが所定条件に一致した際、複合送出データ記憶手段に記憶されている識別番号毎の送出すべきデータを複合物理層回路に転送することができ、シリアルバスインターフェース装置からの的確なタイミングで該当するデータを送出することが可能となる。

【 0 1 0 8 】

（１０） 本願に係るシリアルバスインターフェース装置においては、請求項３に記載のシリアルバスインターフェース装置において、識別番号に応じた一群の通信ポートと、複合物理層回路を介してシリアルバスより受信した受信データを変換する複合変換手段とを備え、一群の通信ポートは、いずれかの通信ポートにて受信した受信データを複合変換手段により変換した内容に基づいて、他の通信ポートのうちいずれか少なくとも１つの通信ポートに転送することが望ましい。

【 0 1 0 9 】

前記（１０）のシリアルバスインターフェース装置によれば、いずれか１つのポートで受信したデータを、通信途中におけるビットエラー、バーストエラー等の通信エラーの再現として、他の任意のポートから送出することができ、多数の装置が接続されているバスの通信環境を簡易かつ的確に再現した状態での解析をすることが可能となる。

【 0 1 1 0 】

（１１） 本願に係るシリアルバスインターフェース装置においては、請求項１乃至請求項４、（１）乃至（１０）の少なくともいずれか１つに記載のシリアルバスインターフェース装置において、シリアルバスインターフェース装置は、シリアルバスを解析するバス解析装置であることが望ましい。

【 0 1 1 1 】

前記（１１）のシリアルバスインターフェース装置によれば、シリアルバスに接続される際、識別番号を付与されることなく物理的なインターフェースを構成する物理層回路を備えるシリアルバスインターフェース装置においては、シリアルバスに接続されている既存装置間のトポロジー環境を変更することなく、従って、シリアルバス上の応答に影響を及ぼすことなくシリアルバスインターフェース装置を接続してバスの通信状態を解析・調査することが可能となる。また、シリアルバスに接続される際、１以上の識別番号を付与される物理的なインターフェースを構成する複合物理層回路を備えるシリアルバスインターフェース装置においては、シリアルバスインターフェース装置単独で、多数の装置が接続された場合と同じ環境をシミュレートすることができ、個々の装置を接続して制御することなく多数の装置が接続されたのと同じバス通信状態を解析・調査することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図１】

従来のバス解析装置を接続した I E E E 1 3 9 4 バス構成図である。

【図２】

多数の装置が接続された I E E E 1 3 9 4 バスに従来のバス解析装置を接続した構成図である。

【図 3】

第 1 実施形態のバス解析装置を接続した I E E E 1 3 9 4 バス構成図である。

【図 4】

第 1 実施形態における T r e e - i d e n t i f y 動作を示す状態遷移図である。

【図 5】

第 1 実施形態における S e l f - i d e n t i f y 動作を示す状態遷移図である。

【図 6】

第 1 実施形態における T r e e - i d e n t i f y 動作のうち、P A R E N T _ N O T I F Y 信号を片ポートで受信した場合の動作シーケンス図である。

【図 7】

第 1 実施形態における T r e e - i d e n t i f y 動作のうち、P A R E N T _ N O T I F Y 信号を両ポートで受信した場合の動作シーケンス図である。

【図 8】

第 1 実施形態における S e l f - i d e n t i f y 動作の動作シーケンス図である。

【図 9】

第 1 実施形態におけるバス解析装置の第 1 変形例を示す回路ブロック図である。

【図 1 0】

第 1 実施形態におけるバス解析装置の第 2 変形例を示す回路ブロック図である。

【図 1 1】

第 1 実施形態におけるバス解析装置の第 3 変形例を示す回路ブロック図である。

【図 1 2】

第 1 実施形態におけるバス解析装置の第 4 変形例を示す回路ブロック図である。

【図 1 3】

第 1 実施形態におけるバス解析装置の第 5 変形例を示す回路ブロック図である。

【図 1 4】

第 1 実施形態におけるバス解析装置の第 6 変形例を示す回路ブロック図である。

【図 1 5】

第 2 実施形態のバス解析装置を接続した IEEE 1394 バスの第 1 構成例である。

【図 1 6】

第 2 実施形態の第 1 構成例における Self-identify 動作を示す状態遷移図である。

【図 1 7】

第 2 実施形態の第 1 構成例における Self-identify 動作のうち、接続相手の調停権が高い場合の動作シーケンス図である。

【図 1 8】

第 2 実施形態の第 1 構成例における Self-identify 動作のうち、接続相手の調停権が低い場合の動作シーケンス図である。

【図 1 9】

第 2 実施形態のバス解析装置を接続した IEEE 1394 バスの第 2 構成例である。

【図 2 0】

第 2 実施形態の第 2 構成例における Self-identify 動作を示す状態遷移図である。

【図 2 1】

第 2 実施形態の第 2 構成例における Self-identify 動作のうち、接続相手に調停権の高い装置がある場合の動作シーケンス図の前段部分である。

【図 2 2】

第 2 実施形態の第 2 構成例における Self-identify 動作のうち、

接続相手に調停権の高い装置がある場合の動作シーケンス図の中段部分である。

【図 2 3】

第 2 実施形態の第 2 構成例における S e l f - i d e n t i f y 動作のうち、
接続相手に調停権の高い装置がある場合の動作シーケンス図の後段部分である。

【図 2 4】

第 2 実施形態の第 2 構成例における S e l f - i d e n t i f y 動作のうち、
接続相手に調停権の高い装置がない場合の動作シーケンス図の前段部分である。

【図 2 5】

第 2 実施形態の第 2 構成例における S e l f - i d e n t i f y 動作のうち、
接続相手に調停権の高い装置がない場合の動作シーケンス図の後段部分である。

【符号の説明】

1 A 1、1 A 2、1 A 3、1 A 4、1 A 5、1 A 6、1 B

バス解析装置

2 A、2 A 1、2 A 2、2 A 3、2 A 4、2 A 5、2 A 6、2 B 1、2 B 2

物理層回路

3、3 1、3 2、3 3、3 4、3 5、3 6

データ解析回路

4 データ記憶回路

5 データ条件検出回路

6 データ転送制御回路

7 データ送出条件検出回路

8、9 ポート

1 0 データ変換回路

1 1 受信回路

1 2 送信回路

1 0 1、1 0 3、1 0 4 パソコン

1 0 2、1 0 3 デジタルカメラ

1 0 4 DVD 装置

1 0 5 ハードディスクドライブ装置

B 1、B 2、B 3

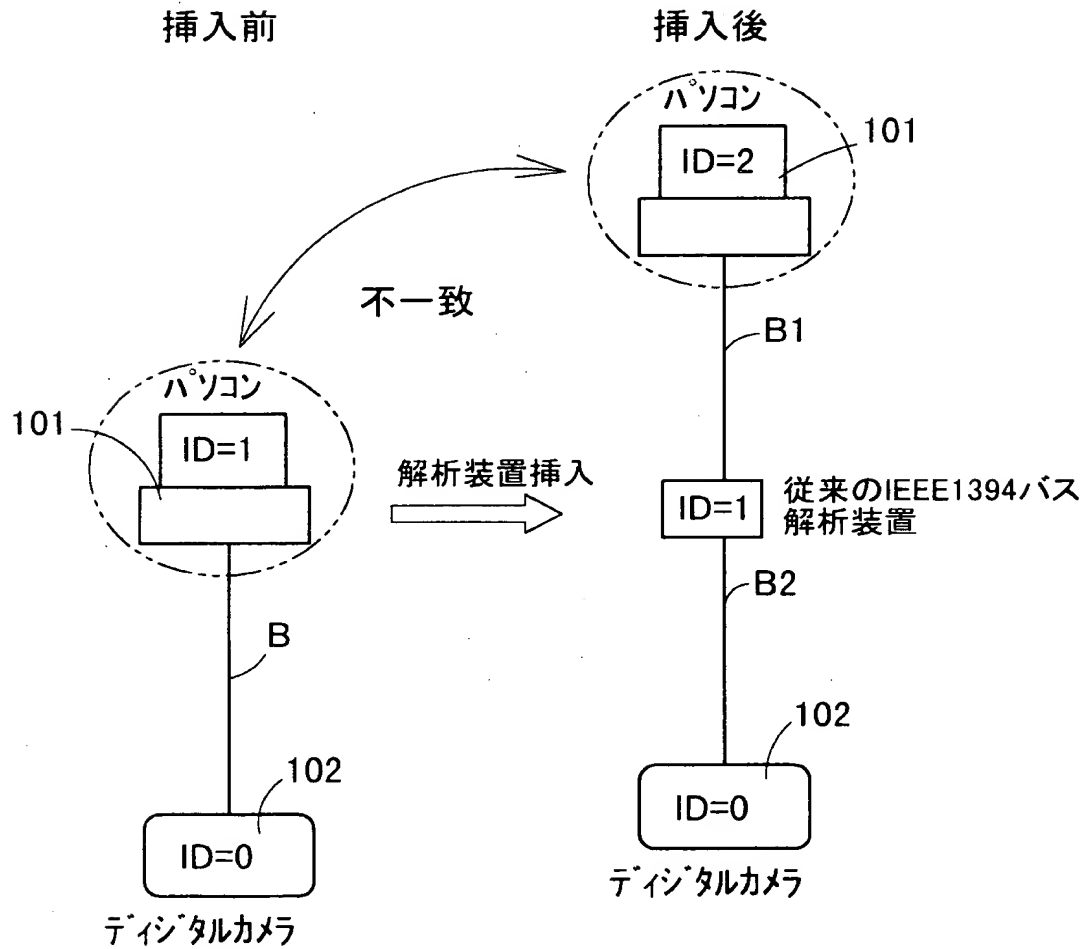
I E E E 1 3 9 4 シリアルバス

This Page Blank (uspto)

【書類名】 図面

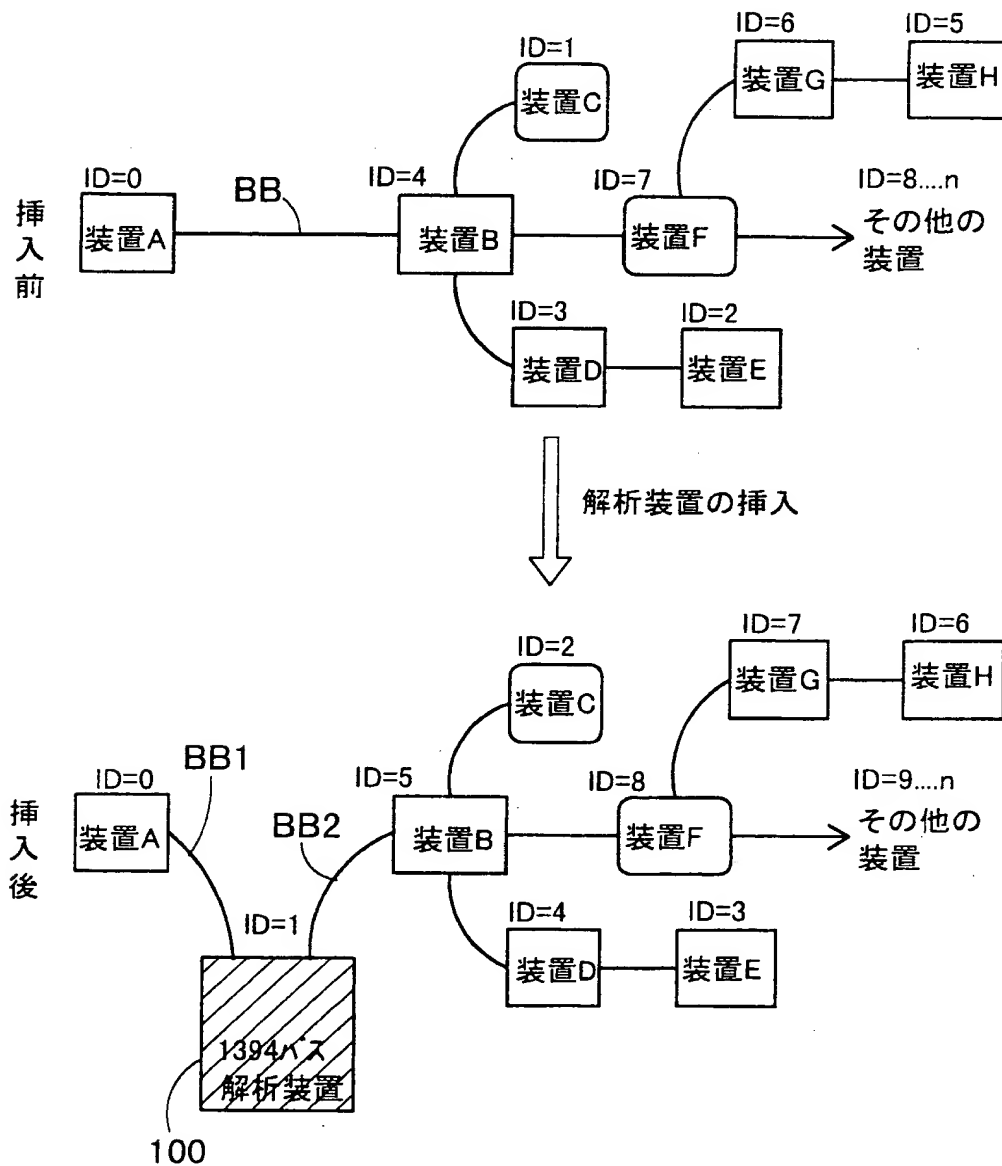
【図 1】

従来のバス解析装置を接続したIEEE1394バス構成図



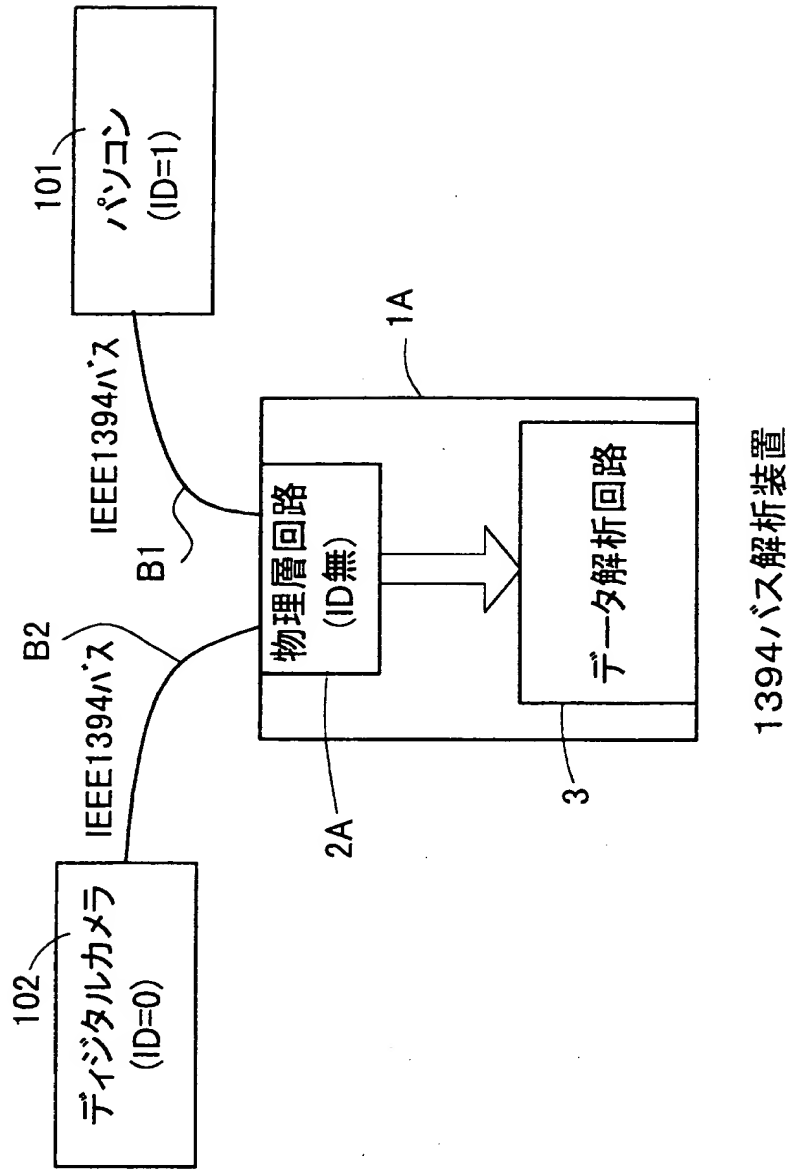
【図 2】

多数の装置が接続されたIEEE1394バスに、従来のバス解析装置を接続した構成図



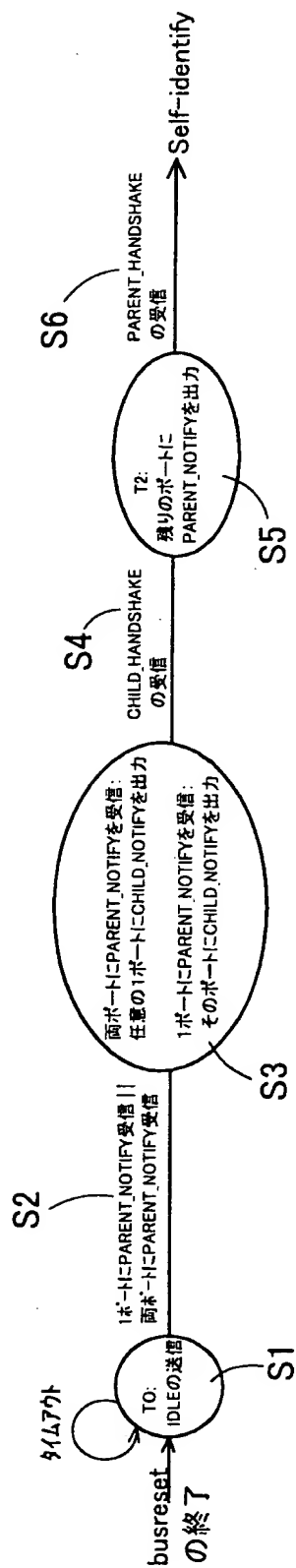
【図 3】

第1実施形態のバス解析装置を接続した
IEEE1394バス構成図



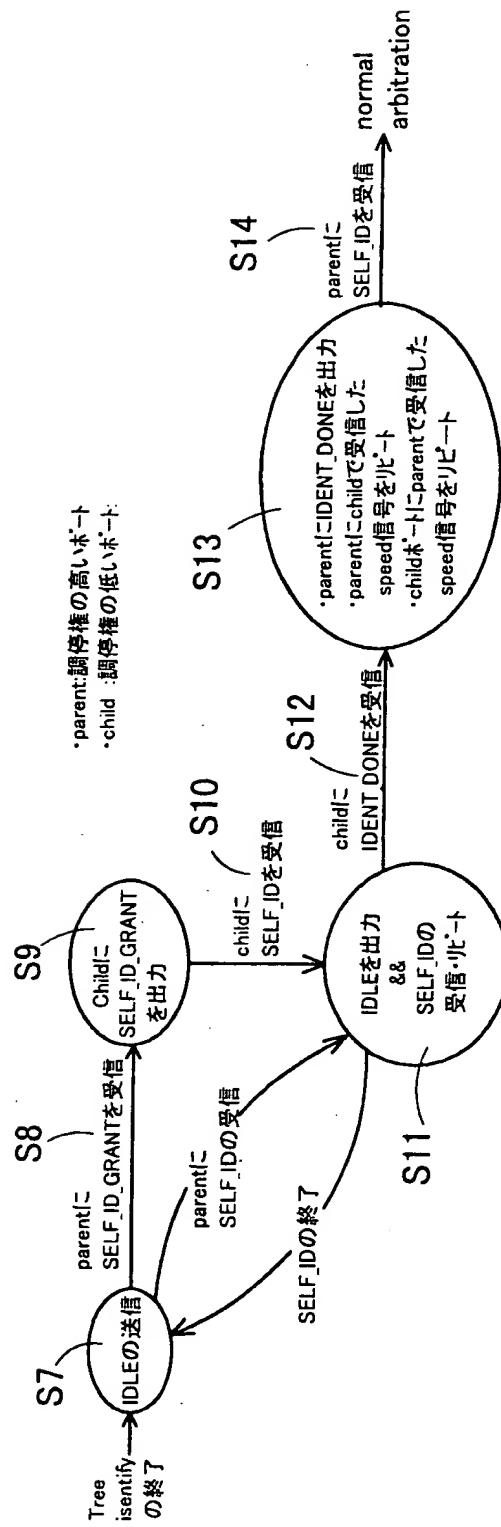
【図 4】

第1実施形態におけるTree-identify動作を示す状態遷移図



【図 5】

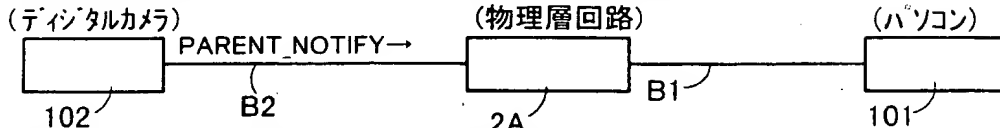
第1実施形態におけるSelf-identify動作を示す状態遷移図



【図 6】

第1実施形態におけるTree-identify動作 (PARENT_NOTIFYを片ポートで受信)

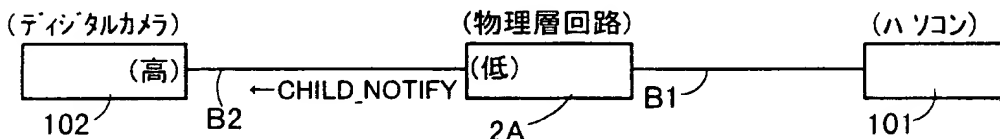
(P1) デジタルカメラからPARENT_NOTIFYを受信する。



(P2) デジタルカメラにCHILD_NOTIFYを出力する。

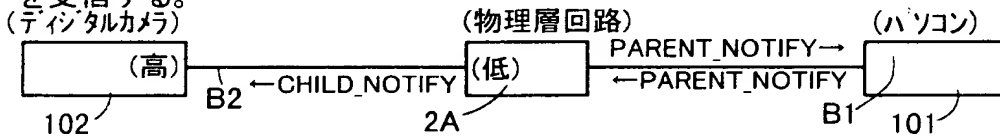


(P3) デジタルカメラがPARENT_NOTIFYを引っ込める事で
CHILD_HANDSHAKEを受信する。

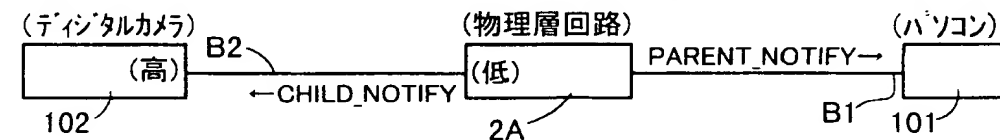


(P4) 他方のポートに、PARENT_NOTIFYを出力する。

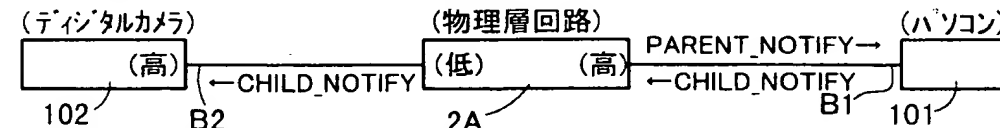
この時、パソコンもPARENT_NOTIFYを出力していると、ROOT_CONTENTIONを受信する。



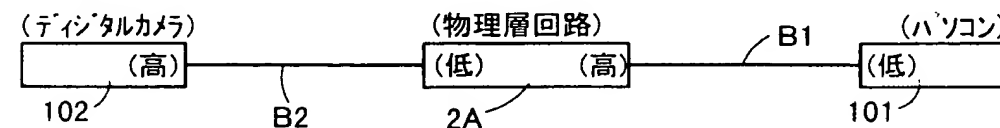
(P5) パソコンは、PARENT_NOTIFYを引っ込めるが物理層回路はそのまま。



(P6) ランダム時間後、パソコンがCHILD_NOTIFYを出力する事で
PARENT_HANDSHAKEを受信する。



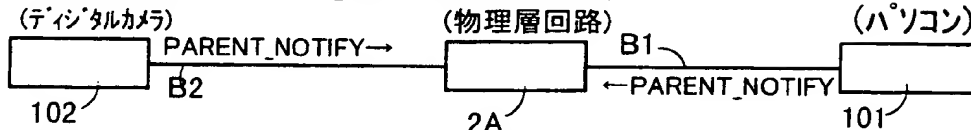
(P7) 両ポートの出力を引っ込め、Tree-identify動作を終了する。



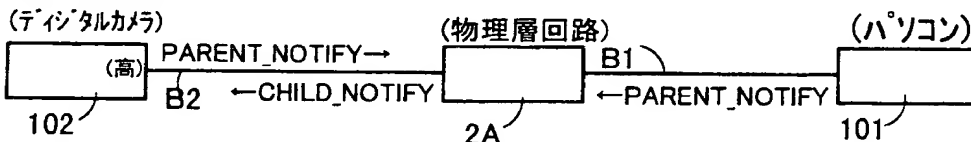
【図 7】

第1実施形態におけるTree-identify動作
(PARENT-NOTIFYを両ポートで受信)

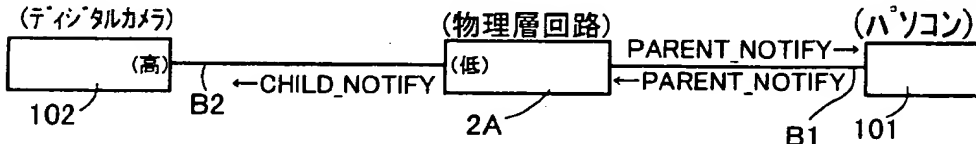
(P7)両装置からPARENT_NOTIFYを受信する。



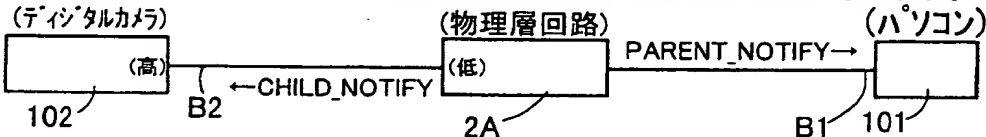
(P8)デジタルカメラにはCHILD_NOTIFYを出力する。



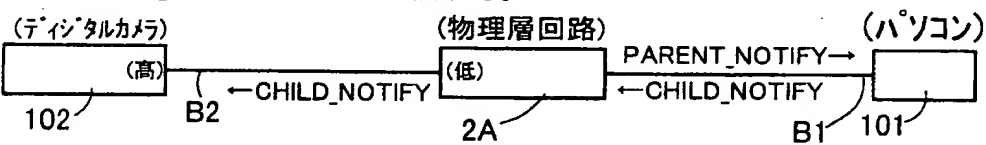
(P9)デジタルカメラが、PARENT_NOTIFYを引っ込めてCHILD_HANDSHAKEを受信し、パソコンにPARENT_NOTIFYを出力する。
この時パソコンもPARENT_NOTIFYを出しているためROOT_CONTENTIONを受信する。



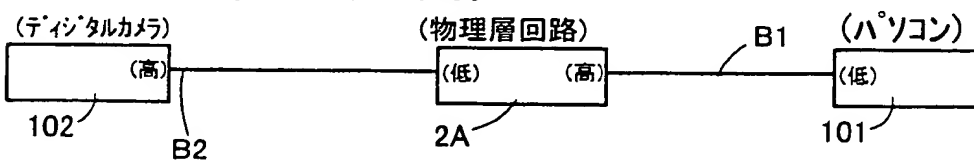
(P10)パソコンはPARENT_NOTIFYの出力を止めるが物理層回路はそのまま。



(P11)ランダムな時間後、パソコンがCHILD_NOTIFYを出力する事で、PARENT_HANDSHAKEを受信する。



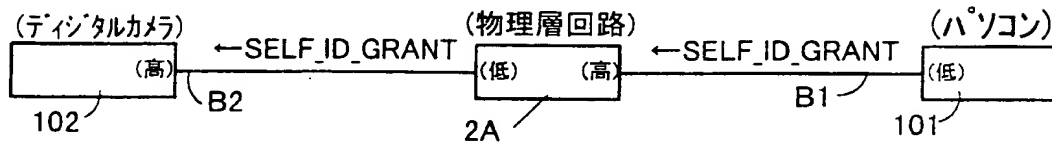
(P12)Tree-identify動作が終了する。



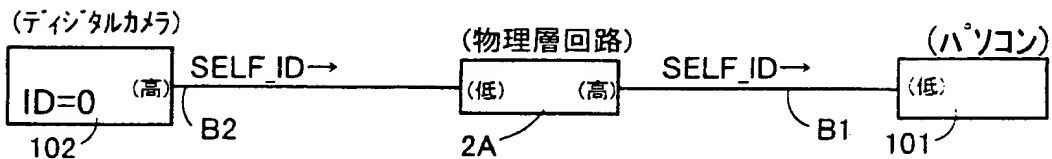
【図 8】

第 1 実施形態におけるSelf-identify動作

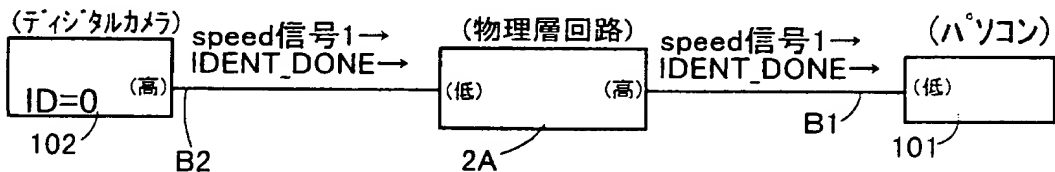
(P13)パソコンからSELF_IDパケットを受信して、デジタルカメラにレポートする。



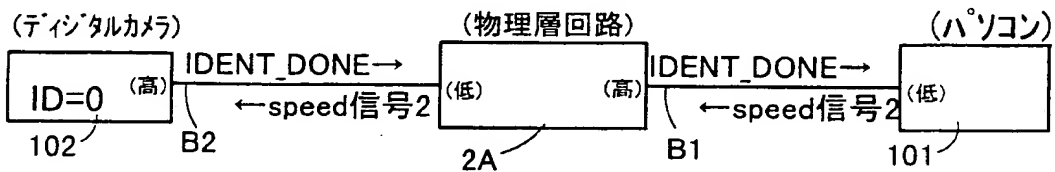
(P14)デジタルカメラからSELF_IDパケットを受信して、パソコンにレポートする。



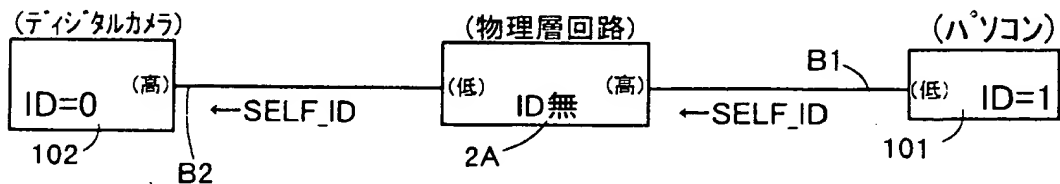
(P15)デジタルカメラからIDENT_DONEパケットとspeed信号を受信して、パソコンにレポートする。



(P16)パソコンからspeed信号を受信して、デジタルカメラにレポートする。

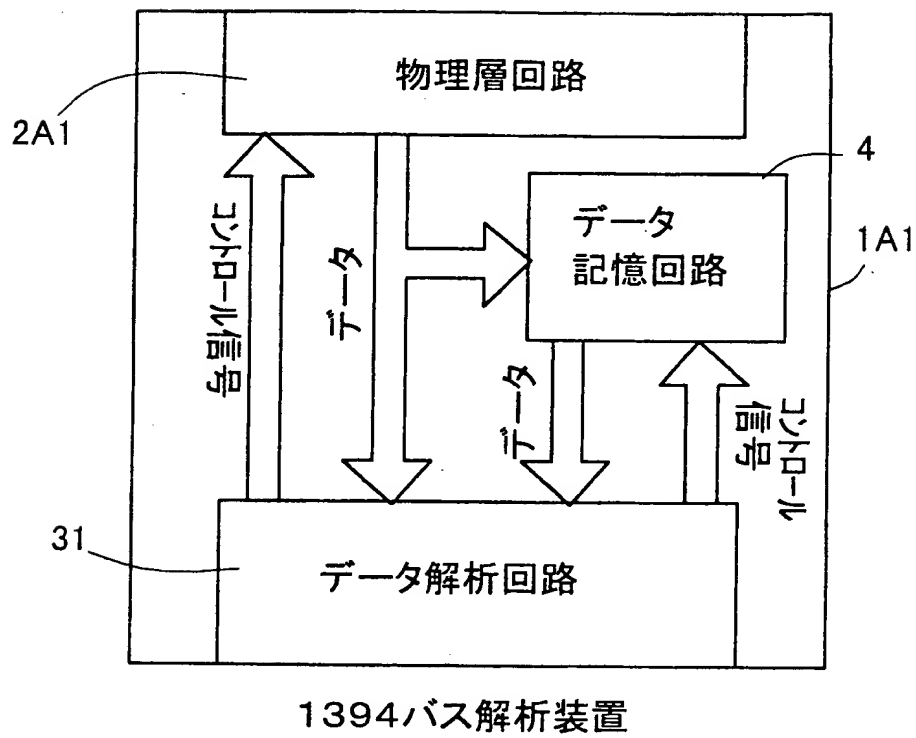


(P17)パソコンからSELF_IDパケットを受信して、Self-identify動作を終了する。



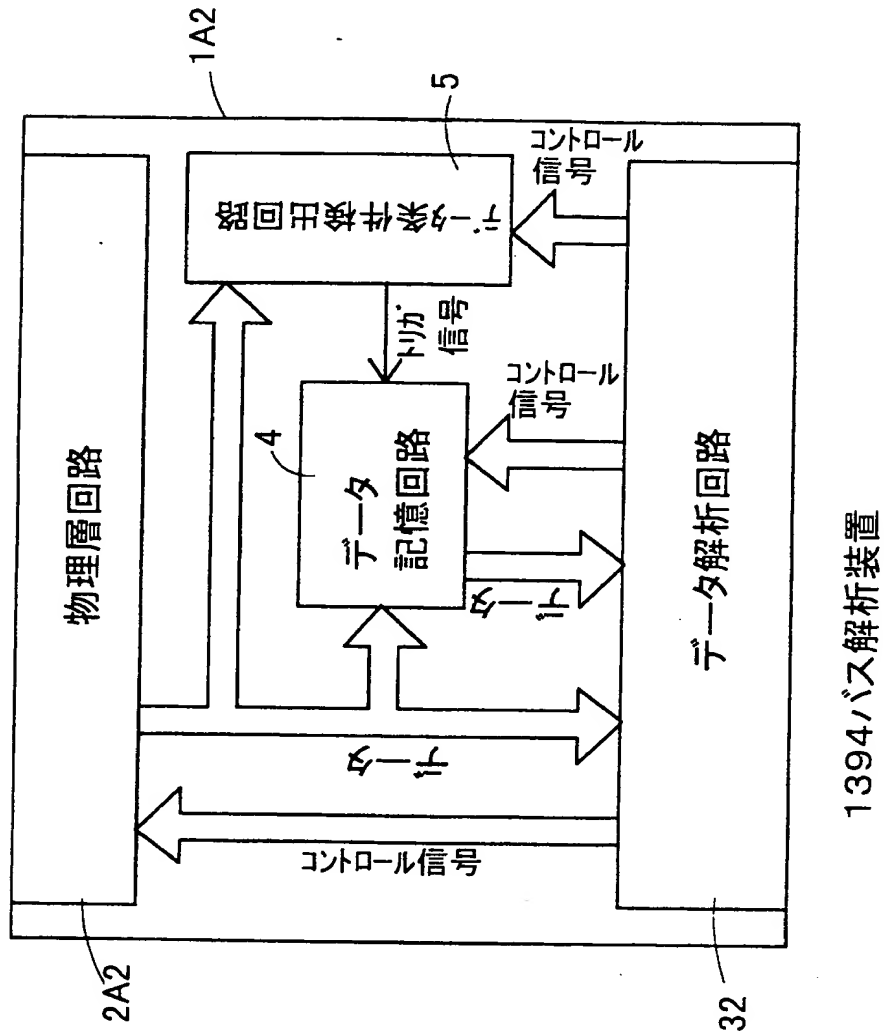
【図 9】

第 1 実施形態におけるバス解析装置の第 1 変形例



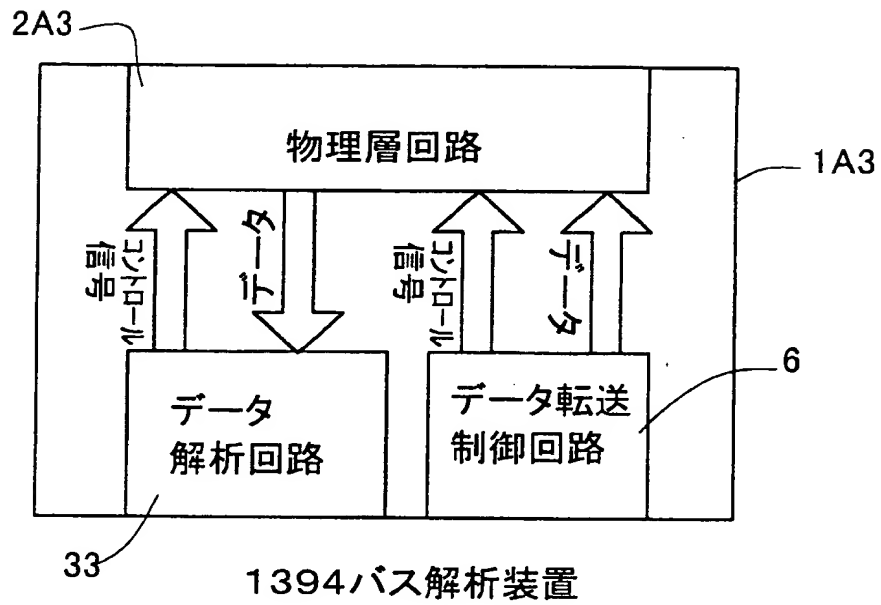
【図 1 0】

第 1 実施形態におけるバス解析装置の第 2 変形例



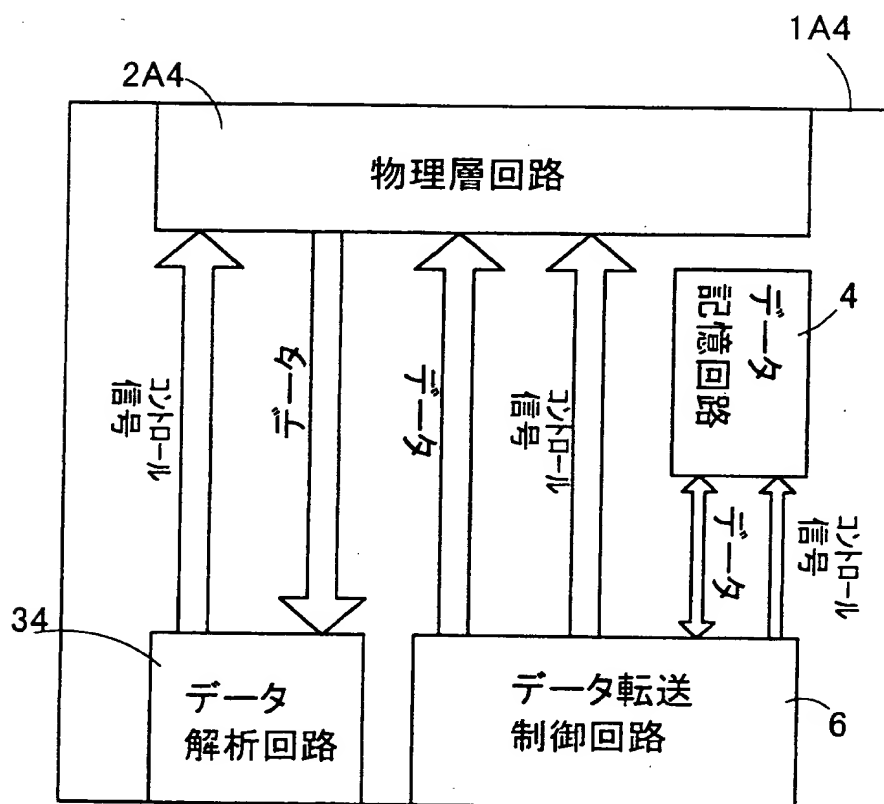
【図 1 1】

第 1 実施形態におけるバス解析装置の第 3 変形例



【図 1 2】

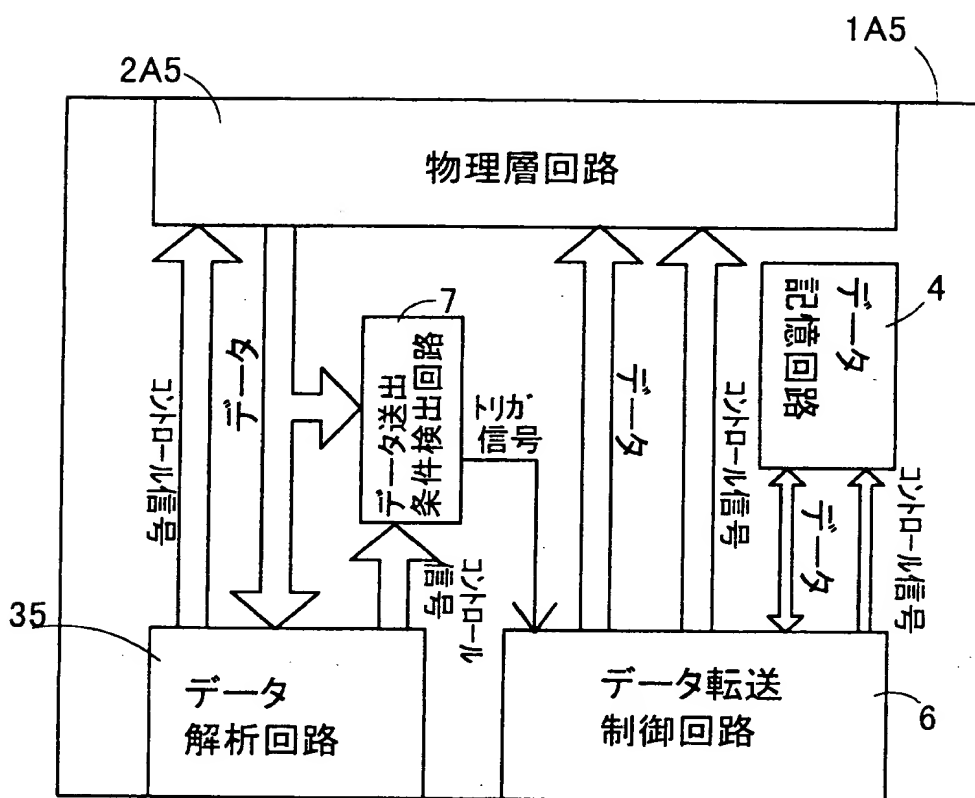
第1実施形態におけるバス解析装置の第4変形例



1394バス解析装置

【図 13】

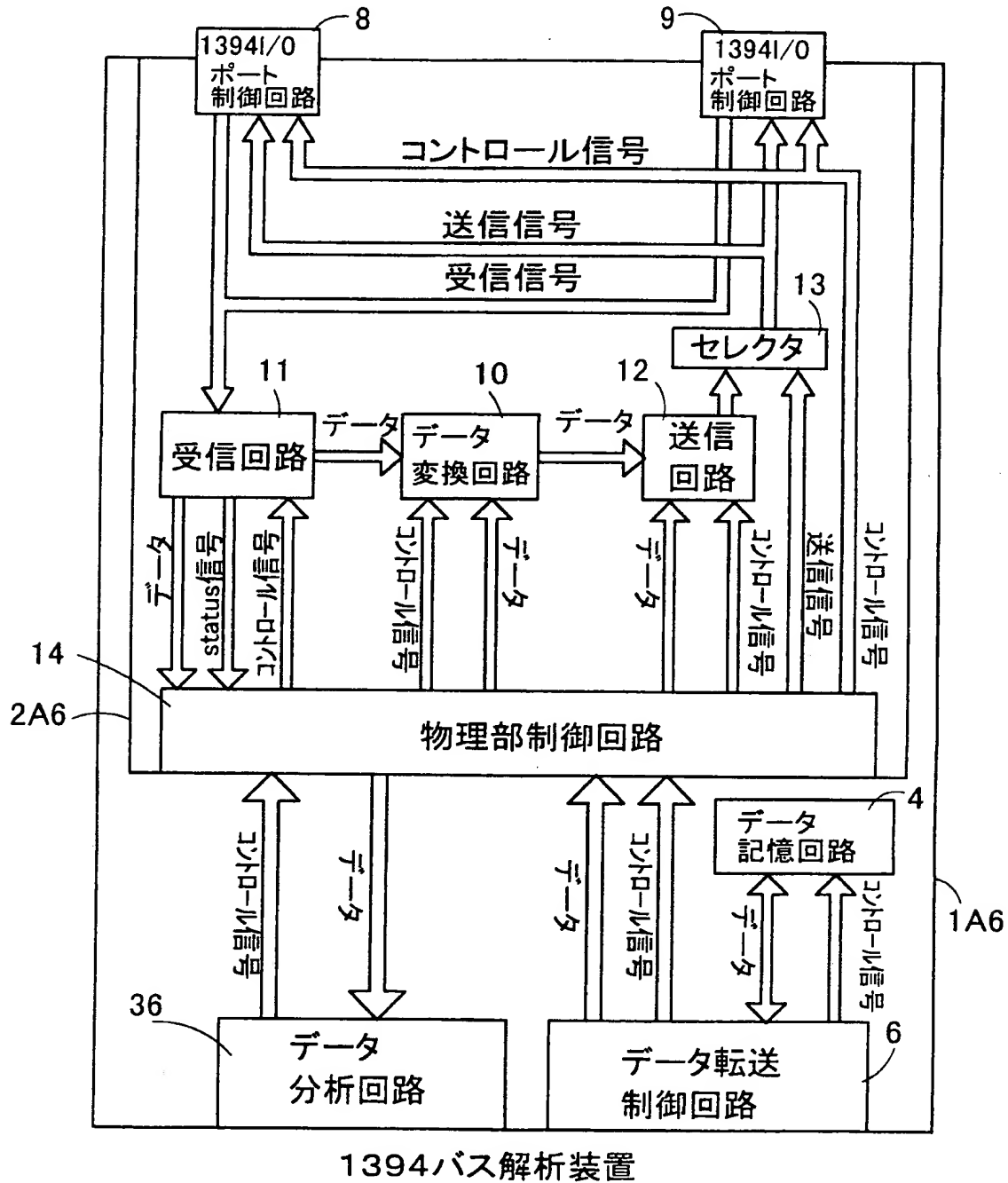
第1実施形態におけるバス解析装置の第5変形例



1394バス解析装置

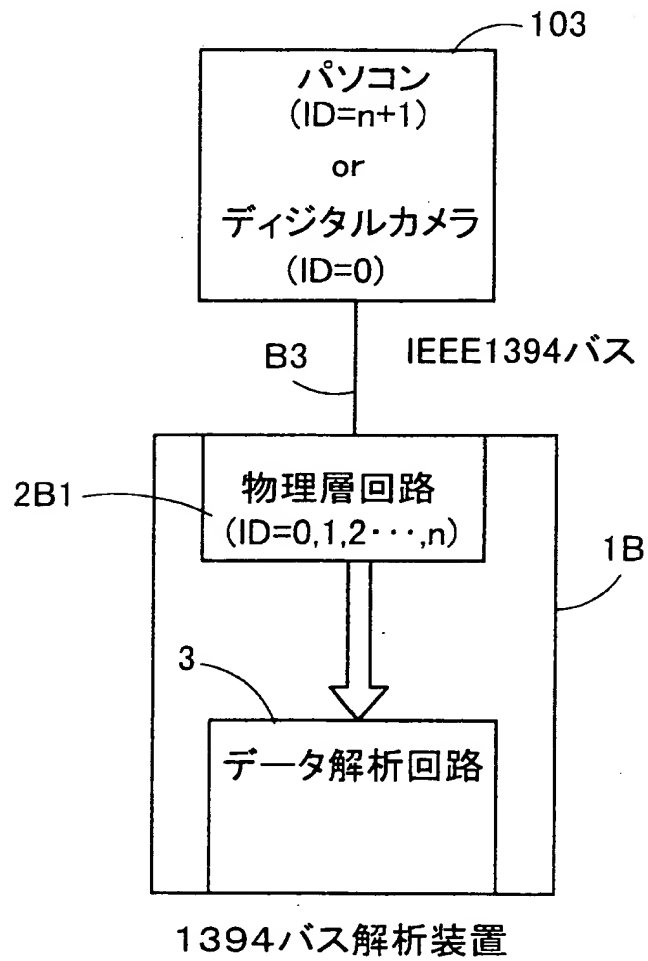
【図 1 4】

第1実施形態におけるバス解析装置の第6変形例



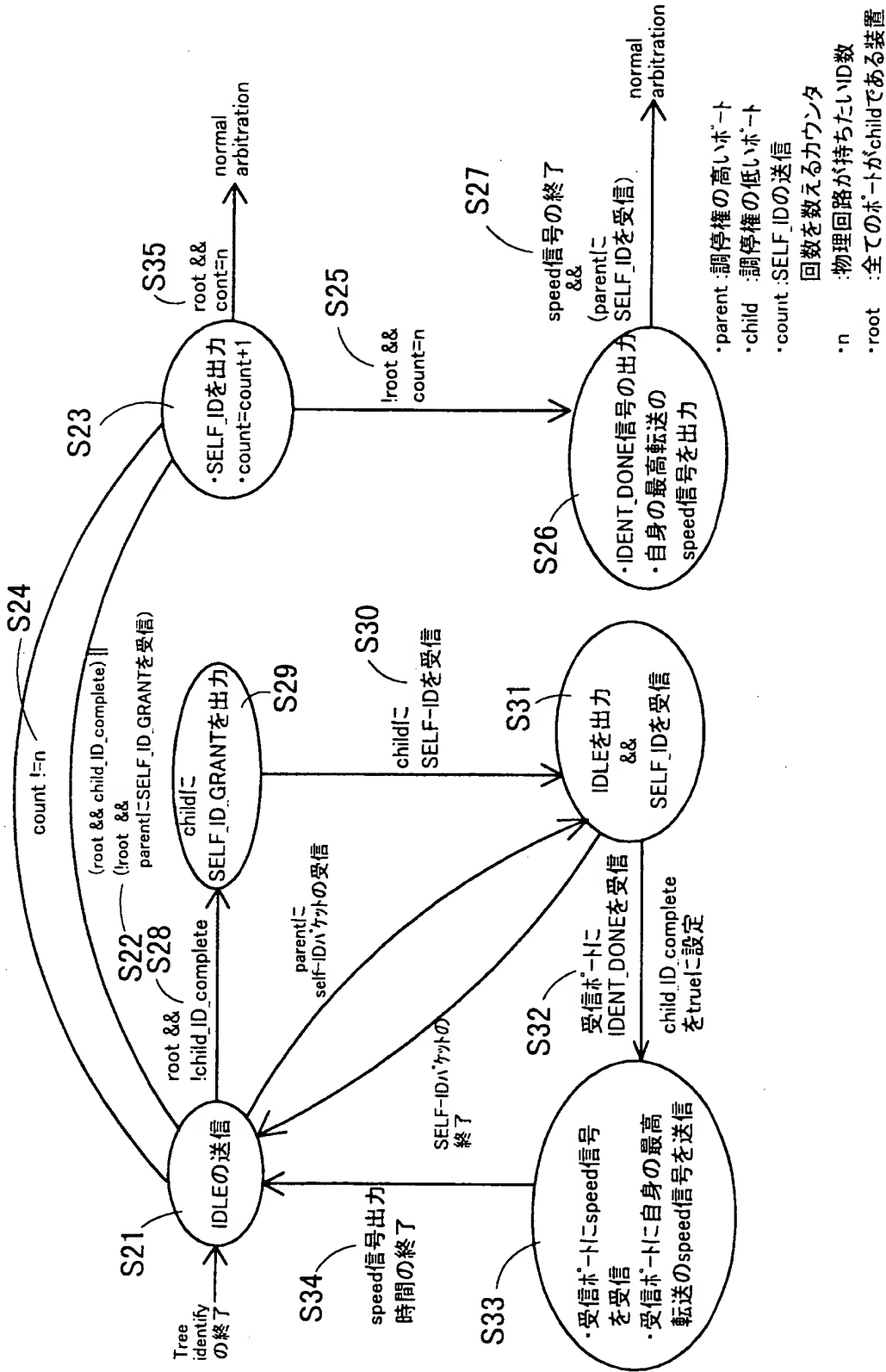
【図 1 5】

第2実施形態のバス解析装置を接続した
IEEE1394バスの第1構成例



【図 16】

第2実施形態の第1構成例におけるSelf-identify動作を示す状態遷移図



【図 1 7】

第2実施形態の第1構成例におけるSelf-identify動作
(接続相手の調停権が高い場合)

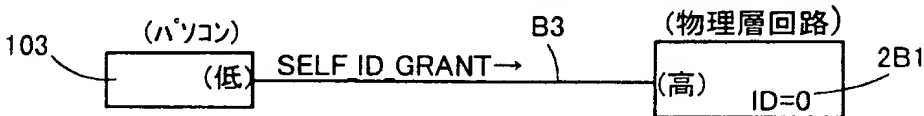
(P21)パソコンからSELF_ID_GRANTを受信する。



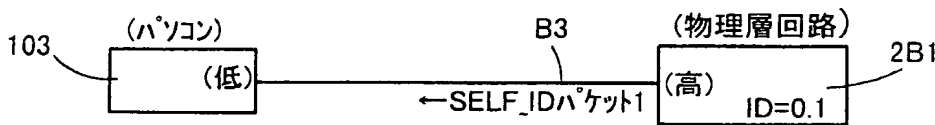
(P22)パソコンにID=0のSELF_IDパケットを出力する。



(P23)パソコンからSELF_ID_GRANTを受信する。

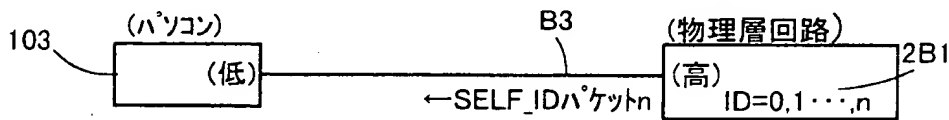


(P24)パソコンにID=1のSELF_IDパケットを出力する。

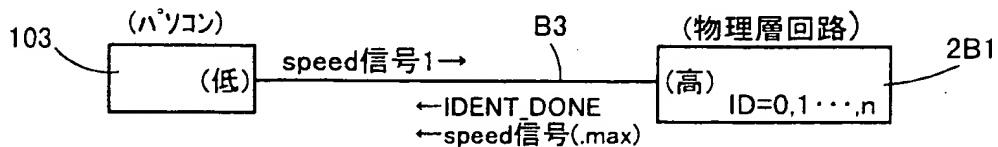


⋮

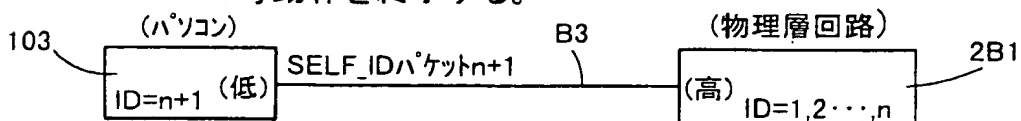
(P25)パソコンにID=nのSELF_IDパケットを出力する。



(P26)パソコンにIDENT_DONEと自身の最高転送でのspeed信号を出力し、
パソコンからspeed信号1を受信する。



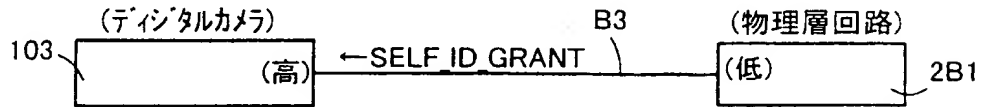
(P27)パソコンからID=n+1のSELF_IDパケットを受信して、
Self-identify動作を終了する。



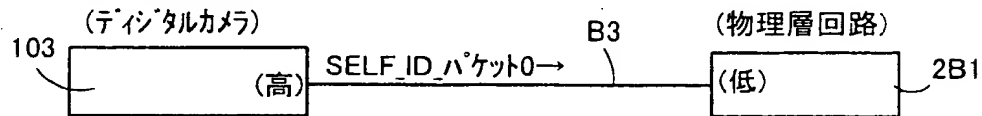
【図 1 8】

第2実施形態の第1構成例におけるSelf-identify動作
(接続相手の調停権が低い場合)

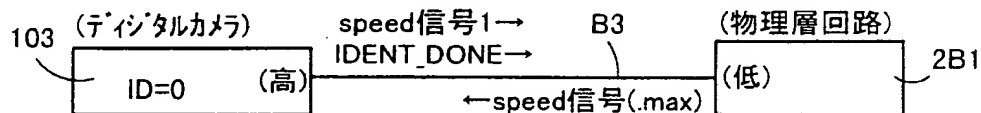
(P28)デジタルカメラにSELF_ID_GRANTを出力する。



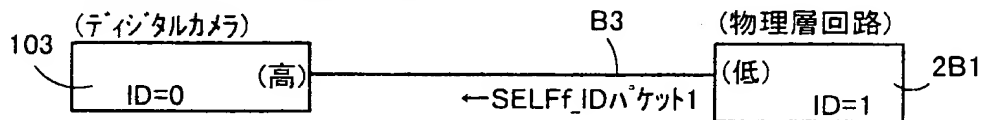
(P29)デジタルカメラからID=0のSELF_IDパケットを受信する。



(P30)デジタルカメラからIDENT_DONE とspeed信号を受信し、
デジタルカメラに最大のspeed信号を出力する。



(P31)デジタルカメラにID=1のSELF_IDを出力する。

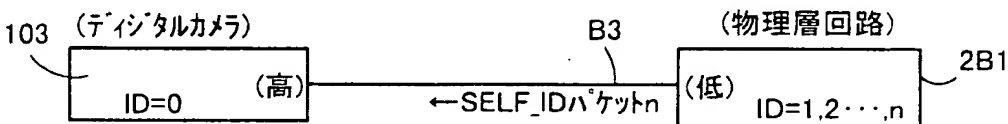


(P32)デジタルカメラにID=2のSELF_IDパケットを出力する。

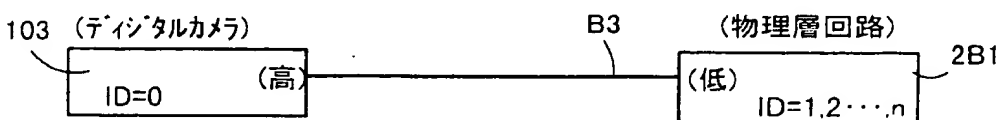


⋮

(P33)デジタルカメラにID=nのSELF_IDパケットを出力する。

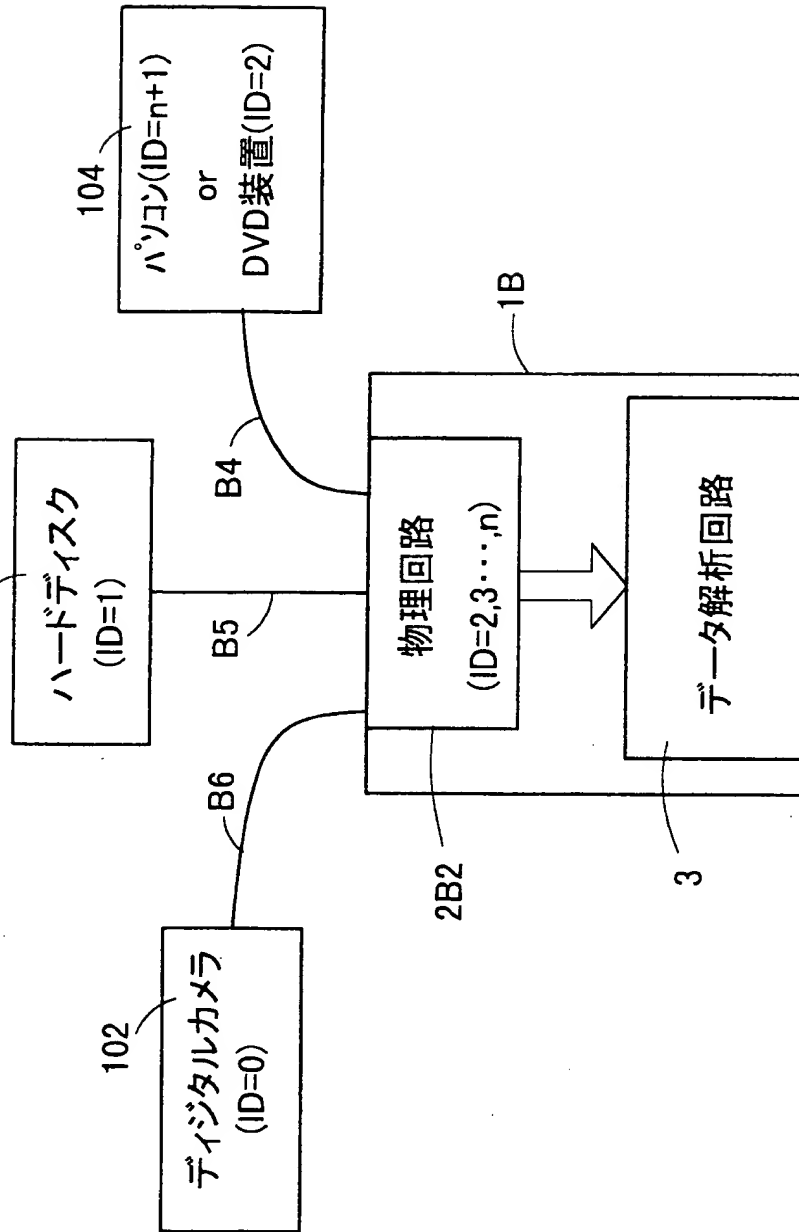


(P34)SELF_IDパケットの出力をやめ、Self-identify動作を終了する。



【図 1 9】

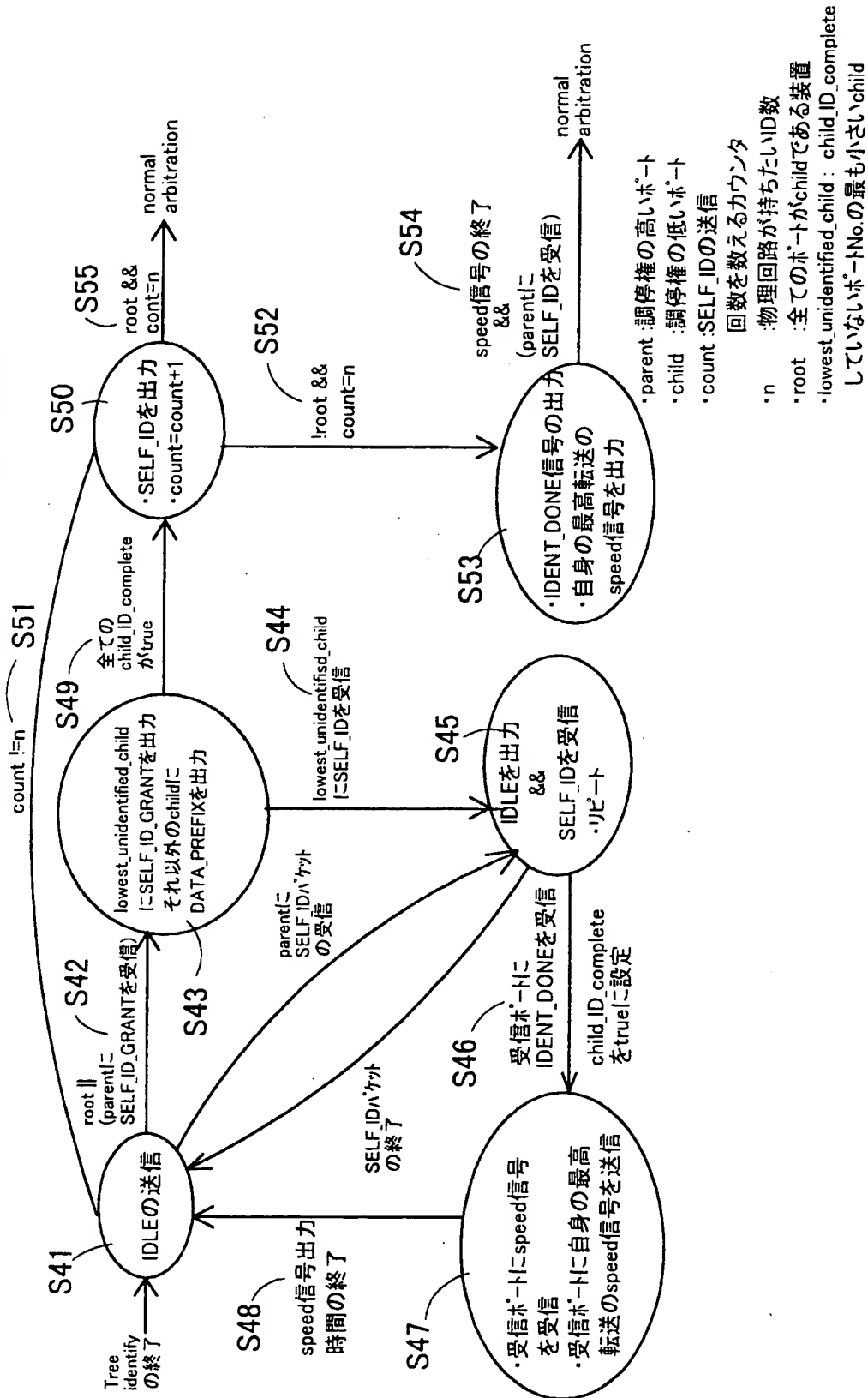
第2実施形態のバス解析装置を接続したIEEE1394バス第2構成例



1394バス解析装置

【図 2 0】

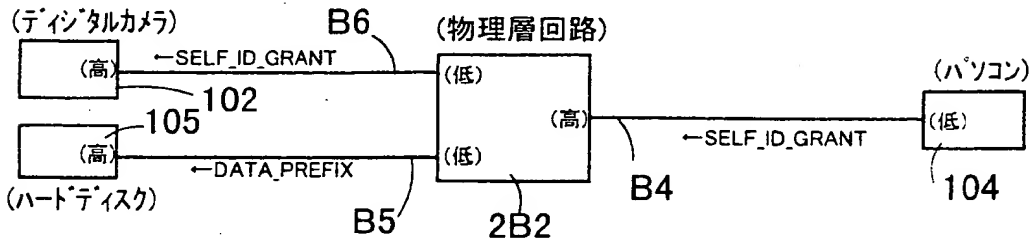
第2実施形態の第1構成例におけるSelf-identify動作を示す状態遷移図



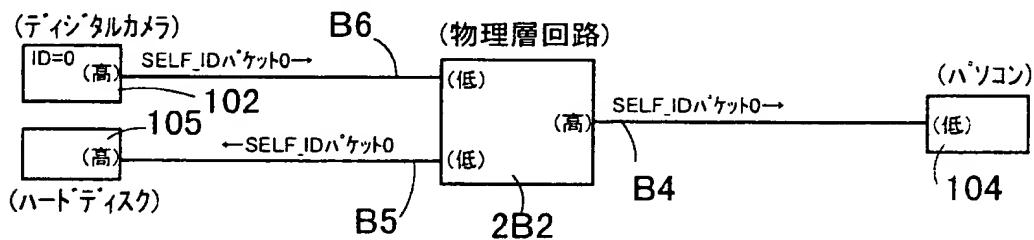
【図 2 1】

第2実施形態の第2構成例におけるSelf-identify動作(1)
(接続相手に調停権の高い装置がある場合)

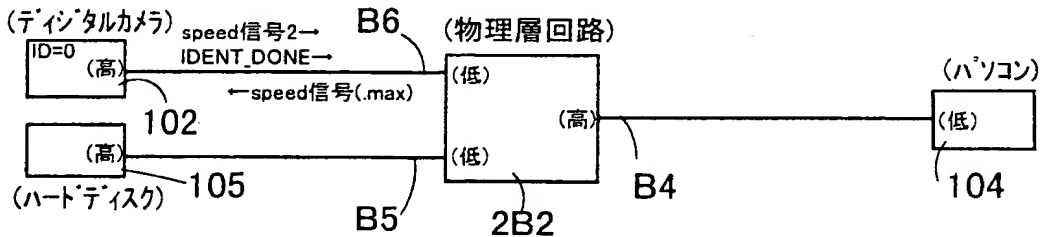
(P41)パソコンからSELF_ID_GRANTを受信し、デジタルカメラにSELF_ID_GRANTを出力し、ハードディスクにDATA_PREFIXを出力する。



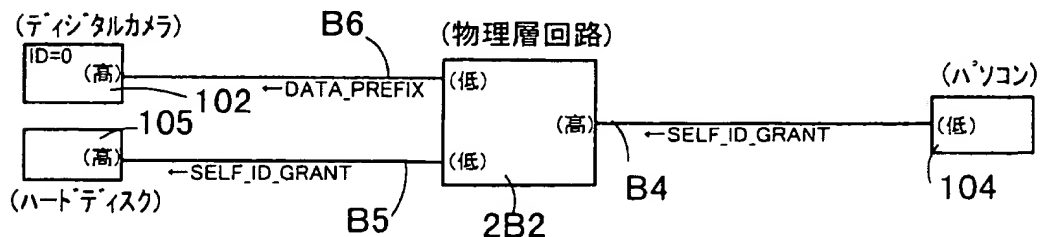
(P42)デジタルカメラからID=0のSELF_IDパケットを受信し、パソコン、ハードディスクに出力する。



(P43)デジタルカメラからIDENT_DONEとspeed信号を受信し、デジタルカメラに自身の最高転送のspeed信号を出力する。



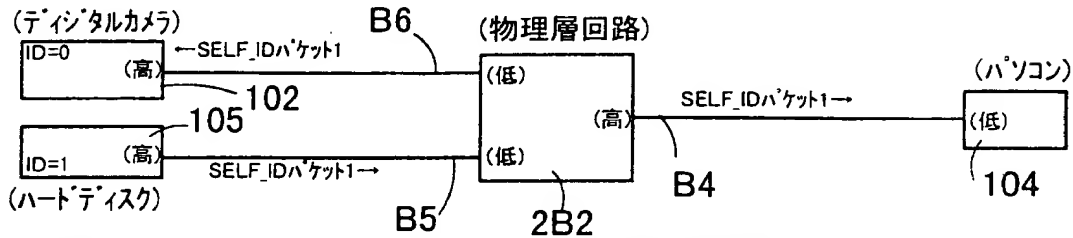
(P44)パソコンからSELF_ID_GRANTを受信し、ハードディスクにSELF_ID_GRANTを出力し、デジタルカメラにDATA_PREFIXを出力する。



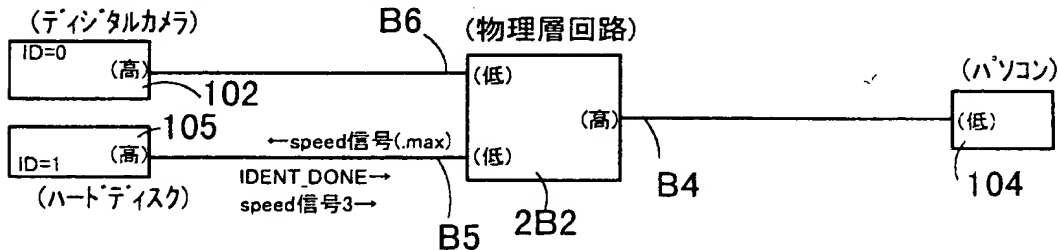
【図 2 2】

第2実施形態の第2構成例におけるSelf-identify動作(2)
(接続相手に調停権の高い装置がある場合)

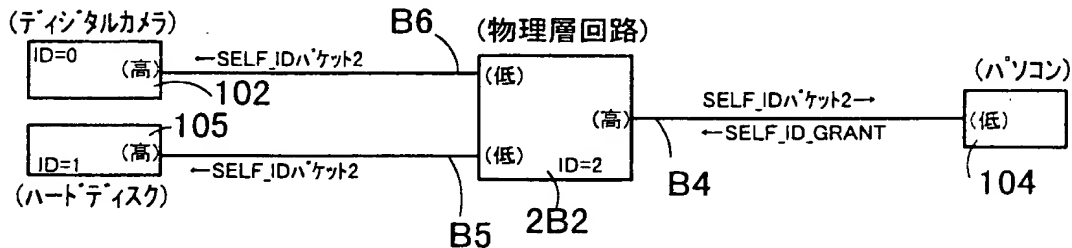
(P45)ハードディスクからID=1のSELF_IDパケットを受信すると、パソコン、デジタルカメラにリポート。



(P46)ハードディスクからIDENT_DONEとspeed信号を受信し、ハードディスクに自身の最高転送のspeed信号を出力する。

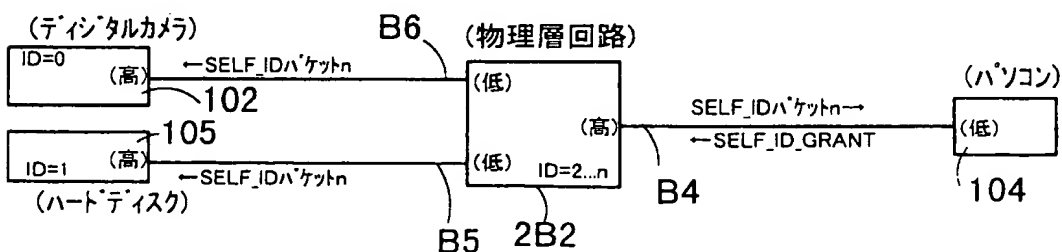


(P47)パソコンからSELF_ID_GRANTを受信し、全てのポートにID=2のSELF_IDパケットを送信する。



⋮

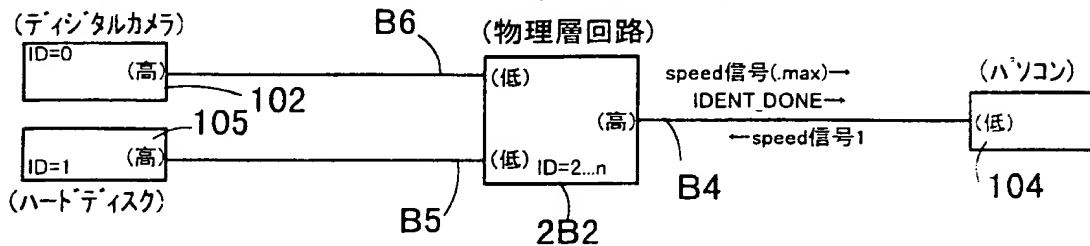
(P48)パソコンからSELF_ID_GRANTを受信し、全てのポートにID=nのSELF_IDパケットを送信する。



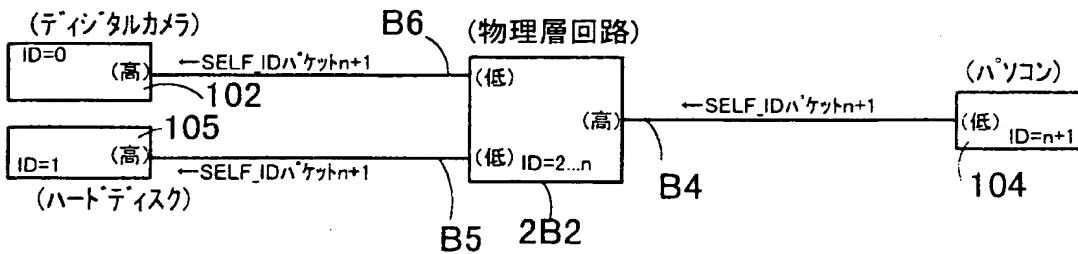
【図 2 3】

第2実施形態の第2構成例におけるSelf-identify動作(3)
(接続相手に調停権の高い装置がある場合)

(P49)パケット送信後、パソコンにIDENT_DONEと自身の最高転送の
speed信号を出力し、パソコンからspeed信号を受信する。



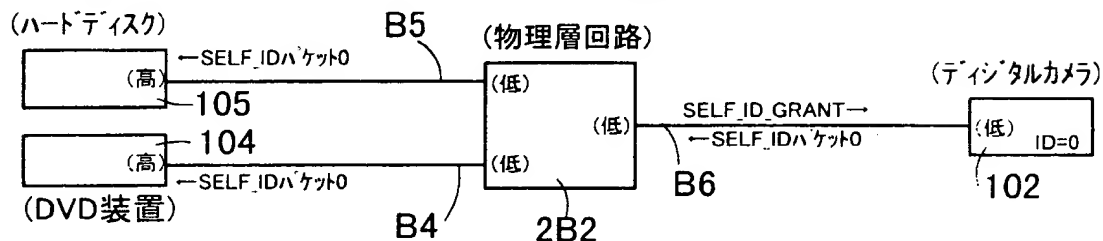
(P50)パソコンからID=n+1のSELF_IDパケットを受信し、
Self-identify動作を終了し、デジタルカメラ、ハードディスクに
パケットをリポートする。



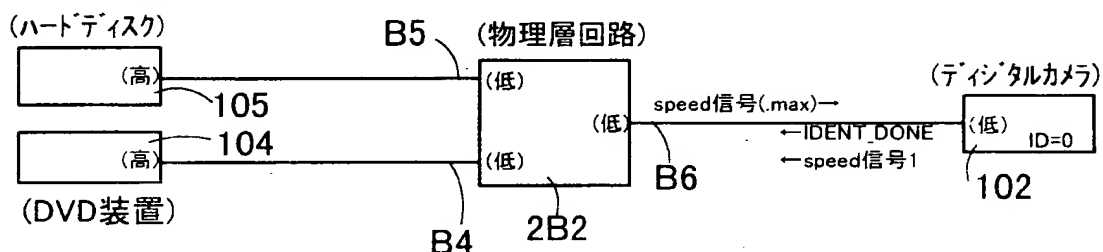
【図 2 4】

第2実施形態の第2構成例におけるSelf-identify動作(1) (接続相手に調停権の高い装置がない場合)

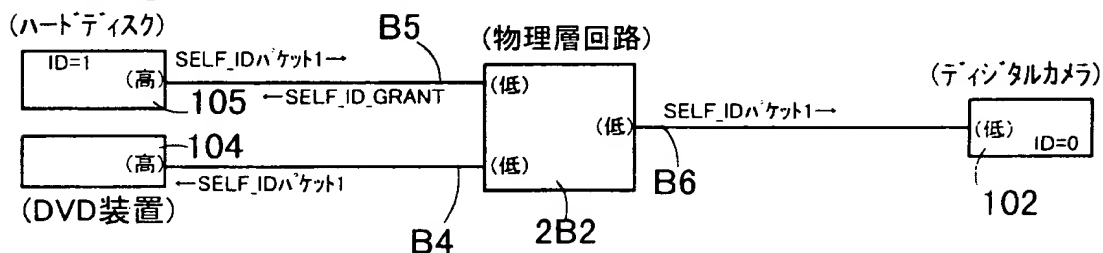
(P51) デジタルカメラにSELF_ID_GRANTを出力し、デジタルカメラからSELF_IDパケットを受信して、ハードディスク、DVD装置にレポートする。



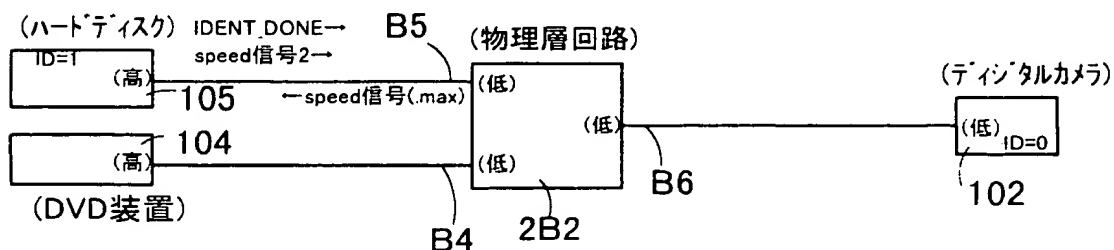
(P52) デジタルカメラからIDENT_DONEとspeed信号を受信し、デジタルカメラに自身の最高転送のspeed信号を出力する。



(P53) ハードディスクにSELF_ID_GRANTを出力し、ハードディスクからID=1のSELF_IDパケットを受信して、デジタルカメラ、DVD装置にレポートする。



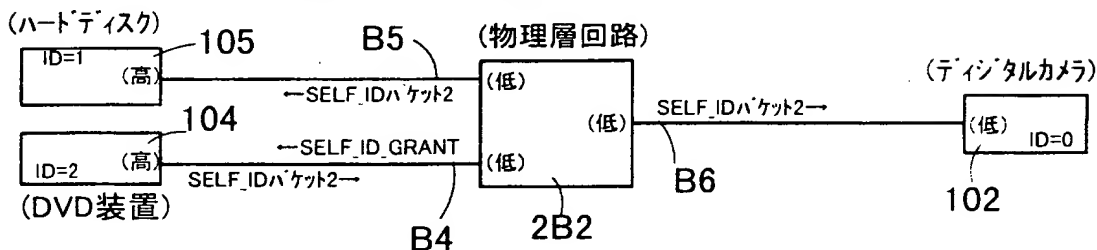
(P54) ハードディスクからIDENT_DONEとspeed信号を受信し、ハードディスクに自身の最高転送のspeed信号を出力する。



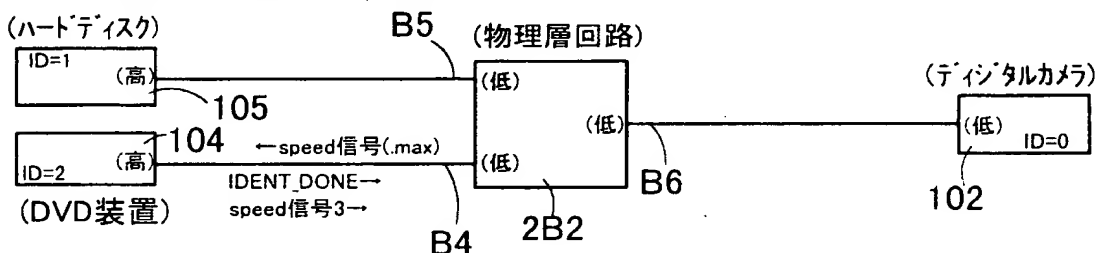
【図 2 5】

第2実施形態の第2構成例におけるSelf-identify動作(2) (接続相手に調停権の高い装置がない場合)

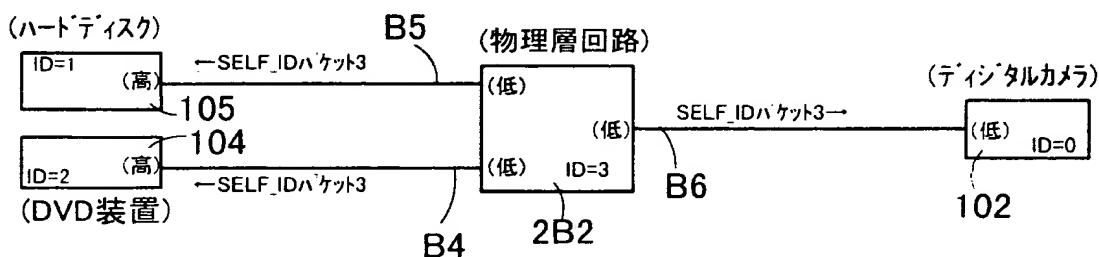
(P55)DVD装置にSELF_ID GRANTを出力し、DVD装置からSELF_IDパケットを受信して、デジタルカメラ、ハードディスクにレポートする。



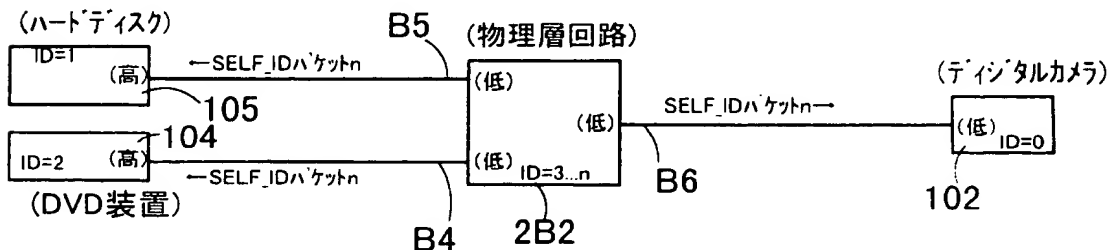
(P56)DVD装置からIDENT_DONEとspeed信号を受信し、DVD装置に自身の最高転送のspeed信号を出力する。



(P57)ID=3のSELF_IDパケットを出力する。



(P58)ID=nのSELF_IDパケットを出力して、Self-identify動作を終了する。



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 I E E E 1 3 9 4 等のシリアルバスに接続した際、接続トポロジーに影響を与えず、複数装置のシミュレートをすることもできる物理層回路を有するシリアルバスインターフェース装置を提供すること。

【解決手段】 I D = 1 のパソコン 1 0 1 と I D = 0 のデジタルカメラ 1 0 2 を接続した I E E E 1 3 9 4 上のデータ解析のため、本発明のバス解析装置 1 A をパソコン 1 0 1 とデジタルカメラ 1 0 2 との間に挿入した際、バス解析装置 1 A は、物理層回路 2 A により I D が割り当てられることなくバス B 1、B 2 にインターフェースされ、パソコン 1 0 1 (I D = 1) とデジタルカメラ 1 0 2 (I D = 0) との有する I D は変化することなく、解析したいシステムの状態を変化させることなくバスの状態を解析することができる。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日	1996年 3月26日
[変更理由]	住所変更
住 所	神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
氏 名	富士通株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 2 3 7 6 1 7]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 9 月 6 日

[変更理由] 新規登録

住 所 愛知県春日井市高蔵寺町2丁目1844番2

氏 名 富士通ヴィエルエスアイ株式会社